

R 245

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA RURAL

BANCO DE GERMOPLASMA COM CANA-DE-AÇÚCAR:

atividade fundamental ao melhoramento.

(Saccharum spp.)

Relatório apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Paulo R. Guedes Gondim, Msc

Co-Orientador: Prof. Sizuo Matsuoka, Dr



UFSC-BU

DESIRÉE MARIA ESMERALDINO DA SILVA

Florianópolis

1997

BANCO DE GERMOPLASMA COM CANA-DE-AÇÚCAR:

atividade fundamental ao melhoramento.

Por

DESIRÉE MARIA ESMERALDINO DA SILVA

Relatório apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo do Centro
de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa
Catarina, à banca formada por:

Presidente: _____

Prof. Paulo René Guedes Gondim, Msc

Membro: _____

Prof. Miguel Pedro Guerra, Dr

Membro: _____

Prof. Aparecido Lima da Silva, Dr

Membro: _____

Roberto Zimmermann, Dr

Florianópolis, 01 de dezembro de 1997.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 NECESSIDADE DE NOVAS VARIEDADES	2
1.2 HISTÓRICO DO MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	4
1.3 MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL.....	6
1.4 PROGRAMAS DE MELHORAMENTO NO BRASIL.....	12
1.4.1 Estação experimental de Campos, RJ.....	13
1.4.2 Instituto Agrônômico de Campinas.....	14
1.4.3 PLANALSUCAR.....	16
1.4.4 COPERUCAR.....	19
1.4.5 Programa de melhoramento da Usina da Barra.....	20
2. ESTRATÉGIA PARA O MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	21
2.1 PRINCÍPIO BÁSICO DO MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	21
2.2 MÉTODOS DE MELHORAMENTO UTILIZADOS.....	21
2.3 BASE GENÉTICA DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	22
2.3.1 <i>S. officinarum</i> L.....	23
2.3.2 <i>S. robustum</i> Brandes e Jeswiet ex Grassi.....	24
2.3.3 <i>S. sinense</i> Roxb. e <i>S. barberi</i> Jesw.....	24
2.3.4 <i>S. spontaneum</i> L.....	25
2.3.5 <i>S. edule</i> Hassk.....	25
2.4 DOMESTICAÇÃO.....	25
3. ESTRUTURAS.....	27
3.1 BANCO DE GERMOPLASMA.....	27
3.1.1 Coleta.....	28
3.1.2 Coleções de variedades de cana-de-açúcar.....	29
3.1.3 Métodos de conservação.....	29
3.1.4 Caracterização botânica.....	30
3.1.5 Identificação de germoplasma.....	30
3.1.6 Avaliação das coleções.....	32
3.1.7 Intercâmbio de germoplasma.....	32
3.1.8 Sistemas computacionais para organização de bancos de germoplasma.....	33
3.1.9 Identificação de variedades.....	34
3.1.9.1 Formulários de caracterização morfológica de variedades de cana-de-açúcar.....	35
3.1.9.2 Descrição de variedades.....	45
3.1.10 Trânsito de variedades.....	48
3.2. QUARENTENÁRIAS.....	50
3.2.1 Manuseio das plantas em quarentena.....	52
3.2.2 Medidas a serem tomadas dentro da casa de vegetação.....	52
3.2.3 Liberação das plantas quarentenadas.....	53
3.2.4 Legislação e procedimentos.....	53
3.2.5 Carvão da cana-de-açúcar: um pouco de história.....	55
3.2.6 Doenças e pragas alienígenas.....	57
4. ESTÁGIO.....	60
5. CONCLUSÃO.....	64
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXO 1 Carta do Presidente do Comitê de Germoplasma e Melhoramento da ISSCT.....	72

ANEXO 2 Relatório de experimento conduzido pela EPAGRI.....	73
ANEXO 3 Certificado Fitossanitário.....	74
ANEXO 4 Declaração do Certificado.....	76
ANEXO 5 Fotos.....	77
ANEXO 6 Current Systems for Naming Sugarcane Clones	83

Dedicatória

Aos meus pais, por todo o esforço feito em meu benefício.

Ao Sergio, pela caminhada que temos feito juntos, dedico esse trabalho.

Agradecimentos

Ao Professor Paulo René Guedes Gondim, por ter me orientado nesse trabalho, pela compreensão e paciência em momentos que foram difíceis.

Ao Professor Sizuo Matsuoka pela colaboração prestada na revisão bibliográfica.

À todos os professores que contribuíram para a minha formação, o meu muito obrigado.

Vem anda comigo pelo planeta
Vamos sumir
Vem nada nos prende ombro no ombro
Vamos sumir
Não importa que Deus jogue pesadas moedas do céu
Vire sacolas de lixo pelo caminho
Se na praça em Moscou Lénin caminha e procura por ti
Sob o luar do Oriente
Fica na tua
Não importam vitórias, grandes derrotas
Milhões de fuzis , aço e perfume dos mísseis dos teus sapatos
Os chineses e os negros lotam navios e decolam canções
Fumam haxixe na esquina
Fica na tua
Vem anda comigo pelo planeta
Vem nada nos prende
Garibaldi delira puxa no campo um provável navio
Grita num mar Farroupilha
Fica na tua
Não importa que os vickings queimem as fábricas do Cone Sul
Virem barris de bebida no Rio da prata
Boitatá nos espera na encruzilhada da noite sem luz
Com sua fome encantada
Fica na tua
Poetas loucos de cara
Malditos loucos de cara
Inquietos loucos de cara
Vem nada nos prende
Se um dia qualquer tudo pulsar num imenso vazio
Coisa saindo do nada
Indo pro nada
Se mais nada existir mesmo que sempre chamamos real
E isso pra ti for tão claro que nem percebas
Se um dia qualquer ter lucidez for o mesmo que andar
E não notares que andas o tempo inteiro
É sinal que valeu pega carona no carro que vem
Se ele é azul não importa
Fica na tua

Vítor Ramil (loucos de cara)

1. Introdução

Quando o homem condicionou os seres vivos aos seus interesses de uso, interferiu drasticamente num grande processo ao qual costumamos chamar de seleção natural.

O processo de seleção entre os indivíduos sai da esfera do determinismo para a esfera do utilitarismo, condicionado pelo homem. A experimentação, na construção deste conhecimento, não supõe a única via de busca de conexões empíricas entre fenômenos, mas exige uma interação da teoria científica e da manipulação prática, que implica no estabelecimento de uma verdadeira estratégia de melhoramento. O melhoramento de plantas é um jogo, fonte de emoções novas e intensas.

Criou-se o termo Biotecnologia para designar um vasto conjunto de conhecimentos e técnicas para produzir ou modificar plantas e animais objetivando sua adequação ao uso.

Observamos uma demanda crescente por processos e produtos biotecnológicos que possam levar à evolução e melhoria da qualidade na agricultura, silvicultura, pecuária, indústrias de alimentos, produção de energia, etc. Na área da saúde cabe ressaltar a relevância dos processos biotecnológicos para obtenção de substâncias a partir de plantas para controle de doenças endêmicas e epidêmicas. Atualmente, interessante campo para a Biotecnologia é a geração de organismos capazes de atuar em processos de detoxificação de resíduos industriais, agrícolas e urbanos, objetivando a solução de problemas ambientais.

O presente trabalho objetiva enfocar um segmento do aspecto biotecnológico de adequação de indivíduos ao uso; as técnicas de melhoramento, especificamente relacionadas à cana-de-açúcar.

O adensamento de plantio, a amplitude do espaço geográfico de exploração e a adequação à aspectos tecnológicos, estabeleceram necessidades de selecionar artificialmente, indivíduos para fins e nichos ecológicos específicos, objetivando o cultivo racional da cana-de-açúcar originalmente restrita aos trópicos. Ao enfocar aspectos relacionados a cana-de-açúcar, são levantadas questões que podem ser generalizadas para outras culturas, dando com isso maior amplitude ao trabalho.

1.1 Necessidade de novas variedades

A introdução de variedades é uma das formas de se fazer evoluir uma atividade agrícola. É um recurso bastante utilizado por todos os países, mas com os devidos cuidados. Países de economias mais avançadas e sólidas adotam medidas bastante rigorosas quanto à entrada de todo e qualquer material vivo, justamente devido ao risco de tal prática (Matsuoka, 1997).

Na história canavieira brasileira são vários os exemplos da grande contribuição de variedades importadas. Quando os programas de melhoramento genético nacionais eram inexistentes ou incipientes, não havia outro recurso que não fosse a importação de variedades para a melhoria da produtividade. As variedades POJ de Java, inicialmente, e logo depois as Co da Índia, foram essenciais para a recuperação da atividade açucareira do nosso país nas décadas de 30 e 40 (que, aliás, haviam ido à bancarrota justamente pela introdução inadvertida do mosaico junto com as canas importadas.). A variedade NA56-79 a nível nacional (Fernandes, 1982; Matsuoka, 1991; 1993), e a Co997 no Nordeste, são os últimos exemplos do grande benefício trazido ao nosso parque sucroalcooleiro por variedades estrangeiras. Hoje a situação é bem outra. Os programas de melhoramento genético hoje existentes no Brasil (Hoffmann, 1997; Machado Jr., 1987; Matsuoka, 1990) elevaram o patamar de produtividade a um nível tal que dificilmente variedades estrangeiras, adaptadas a outras condições, poderiam suplantá-las. As duas variedades estrangeiras acima citadas hoje já não são competidoras das novas variedades brasileiras, que lhes são muito superiores (Matsuoka, 1997).

As variedades vistas no exterior são boas para as condições daqueles países, pois foram especialmente selecionadas para as condições de cultivo e manejo lá reinantes. É para isso que existem os programas de melhoramento para cada região ou país. Além disso as variedades importadas poderão se mostrar suscetíveis as doenças aqui ocorrentes (Matsuoka, 1997).

Não se descarta a possibilidade de que no futuro uma variedade estrangeira venha eventualmente a dar outra boa contribuição. Para avaliar essa chance, a importação deve ser feita pelas vias oficiais, pois as normas fitossanitárias são estabelecidas e praticadas justamente para se evitar os riscos de tal atividade. O Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (MARA) é o órgão competente que

normatiza e fiscaliza essa questão, e é quem autoriza ou não a importação de variedades, via Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN, da EMBRAPA. Este ainda pode fazer a introdução e a quarentena do material, ou pode repassar essa atividade para outros que tem competência para tal. Um exemplo é a Estação de Quarentena da Copersucar em Miracatú-SP. Ela foi especialmente construída para a introdução de cana-de-açúcar e que por isso tem o aval do MARA (Sanguino, 1995).

Os melhoristas de cana-de-açúcar constantemente solicitam a importação de novas variedades, que tanto podem vir a ser comerciais como bons genitores para a criação de novas variedades. Se no passado houve enormes prejuízos com a introdução de doenças alienígenas, hoje os danos seriam ainda maiores, incalculáveis. Isso porque, a agroindústria sucroalcooleira, além de representar uma das mais importantes atividades sócio-econômicas do Brasil, é também estratégica pela sua produção de energia renovável (Matsuoka 1997).

O emprego de uma única variedade de cana-de-açúcar num mesmo tipo de solo por longo período de tempo acaba por provocar a redução do vigor vegetativo da planta. A resistência da cana a pragas e doenças é sensivelmente afetada e a produtividade cai.

O sistema de remuneração da cana-de-açúcar considera não só a quantidade mas também a qualidade, obrigando a classe produtora a uma escolha tecnicamente mais criteriosa das variedades a serem cultivadas, bem como a proceder a um manejo de corte apropriado para se obter o máximo rendimento econômico. A nível de usinas, 3 ou 4 variedades são responsáveis por 80 a 90 % da área de corte, permitindo um planejamento de colheita que leva em conta a idade da cana, a maturação e as demais características das variedades para obter-se um bom rendimento industrial durante todo o período da safra.

A cultura da cana-de-açúcar, no Brasil, é bastante dinâmica no que diz respeito ao manejo de variedades. Inicialmente baseada em variedades introduzidas de outros países, passou a utilizar-se também de variedades produzidas pelos programas de melhoramento nacionais, principalmente as denominadas pelas siglas CB e IAC que, por um bom período, se constituíram em esteios da cultura. No início da década de 70, iniciaram-se programas de produção de variedades RB's e SP's que hoje contribuem significativamente para a evolução da cultura em nosso país. Antes do início da produção das RB's e SP's, introduziu-se no Brasil, principalmente na região Centro-

Sul, a variedade NA56-79, proveniente da Argentina. O aumento da incidência da doença carvão da cana-de-açúcar (*Ustilago scitaminea*) provocou uma maior demanda por variedades precoces e/ou resistente a esta doença.

1.2 Histórico do melhoramento da cana-de-açúcar

No Brasil o primeiro registro de manifestação de uma doença epidêmica relata o ataque da Gomosis sobre a variedade Otaheti (Caiana) em 1860, que praticamente dizimou a cultura de cana-de-açúcar no país. Igualmente em Java, conforme relato de Alvarez, 1975, outra doença epidêmica o Sereh, atacou drasticamente a variedade Morada (Scheribon Negra ou Louisiana Purple), a única variedade que se cultivava nesta ilha, o que obrigou produtores e usineiros a encontrar alguma variedade resistente a essa doença. O que foi realizado pela introdução da variedade Chunnee (*Saccharum barberi*), oriunda da Índia, que era muito fina e com menor teor de sacarose, porém resistente à doenças. Com essa introdução a indústria canavieira de Java conseguiu recuperar-se, porém com rendimentos em termos de açúcar por área cultivada bastante reduzidos.

Como é dedutível, no caso da cana-de-açúcar, o primeiro critério de seleção de novas variedades foi provocado por doenças que ameaçavam o cultivo desta gramínea. Os métodos que se dispunham para obter novas variedades eram muito rudimentares.

Até 1840, somente conhecia-se a descrição botânica da cana-de-açúcar, a viabilidade da produção de sementes férteis era considerada remota, pois se acreditava que a constante multiplicação da espécie, tendo como meio de propagação somente a via vegetativa, havia ocasionado a perda da capacidade de produção de sementes férteis.

Alvaro Reynoso em Cuba, através de sua obra publicada em 1862 "Ensayo sobre o Cultivo da Caña-de-Azúcar", afirma categoricamente que as sementes de cana-de-açúcar haviam perdido suas propriedades germinativas, conseqüência da contínua multiplicação da planta pelos colmos, via vegetativa, situação que modificou por completo a natureza da planta, impondo-lhe um desenvolvimento extraordinário dos colmos em detrimento dos outros órgãos especializados em funções distintas

como a de produzir grãos. Esse conceito atrasou em muito os trabalhos de melhoramento da cana-de-açúcar.

Cita-se classicamente que em Barbados, foram observadas plantas de cana-de-açúcar oriundas de sementes. O jornal "O Liberal", publicou em sua edição do dia 12 de fevereiro de 1859 esta ocorrência (Alvarez, 1975), o que alertou pesquisadores e industriais do açúcar a rever suas posições em relação as possibilidades de obter sementes férteis de cana e com isso obter melhores variedades através de cruzamento.

Sizuo Matsuoka¹, dá melhores detalhes em seu trabalho, ainda inédito, sobre o melhoramento da cana-de-açúcar, informando que o registro definitivo de que plantas no campo cresciam a partir de sementes de cana-de-açúcar foi de um administrador de fazenda em Barbados, em maio de 1858 (Deerr, 1921; Stevenson, 1965).

Posteriormente, em 1869 ainda em Barbados, relatou-se a realização de polinização artificial (Deerr, 1921) e, antes disso, em 1862, em Java, a germinação espontânea de sementes de cana-de-açúcar (Deerr; Pinto, 1965), da mesma forma que, logo em seguida, em 1871, em Reunião (Deerr, 1921; Sornay, 1920, citado por Miocque, 1993 e por Segalla, 1964).

Em 1883 o melhoramento da cana-de-açúcar tem um considerável incremento pela fundação da primeira estação experimental no mundo específica para o estudo da cana-de-açúcar em Maurício (Latitude 20°10'5" S, Longitude 55°10'0" W, Oceano Índico). Os holandeses fundaram três estações experimentais em Java no ano de 1886, seguindo neste sentido os ingleses em 1887 fundam a Estação Experimental de Barbados (Latitude 13°10'0" N, Longitude 60°10'0" W) objetivando o estudo da cana-de-açúcar.

No ano de 1889, Benecke apresenta trabalho onde relata que em 1887 Soltwedel em Java, havia produzido sementes de cana-de-açúcar assim como tinha estudado sua germinação. Harrison e Bovell, informam que em 1888, haviam obtido em Barbados sementes de cana-de-açúcar.

Em resumo, os fatos históricos que definitivamente marcaram o início do melhoramento genético da cana-de-açúcar e que são considerados como marcos, aceitos pela maioria dos pesquisadores, foram os trabalhos de Soltwedel, em Java, a

¹ Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto do Departamento de Biotecnologia Vegetal, Universidade Federal de São Carlos, Araras - SP.

partir de 1885, quando conseguiu germinar sementes de *Saccharum spontaneum*, primeiramente, e depois em 1887, realizou cruzamentos entre aquela espécie e *Saccharum officinarum*. Nessa mesma época, independentemente dos trabalhos de Soltwedel, em Barbados, como já foi citado, Harrison e Bovell conseguiram obter plântulas a partir de sementes de cana-de-açúcar coletadas no campo (Deerr, 1921; Mangelsdorf, 1946, citado por Heinz e Tew, 1987; Stevenson, 1965).

Indubitavelmente estes trabalhos foram de importância significativa para o melhoramento da cana-de-açúcar pois permitiam combinar diversos caracteres desejáveis que apresentavam as distintas espécies do gênero *Saccharum*.

1.3 Melhoramento da cana-de-açúcar no Brasil

No Brasil os primeiros registros em relação aos trabalhos de melhoramento da cana-de-açúcar fazem referências a defesa de tese, junto a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, do médico Gervásio Caetano Peixoto Lima em 1842, onde afirma como conhecimento bastante estabelecido que a cana-de-açúcar se reproduzia a partir de sementes sexuais nos locais de origem. Sornay, menciona que o cientista Capanema comunicou, em dezembro de 1869 a Câmara de Agricultura de Maurício, que tinha observado plântulas de cana crescendo espontaneamente em canaviais com a variedade “Caiana”, enviando para Maurício uma coleção de material genético do Brasil, entre as quais estava a variedade “São Julião”. Esta teria resultado do cruzamento (que na época denominavam de “enxerto”) da “Cana Caiana” com a “Cana Mole”, realizado pelo Comendador Julião Ribeiro de Castro, em Campos, Rio de Janeiro, e que foi dado publicidade através do Jornal “O Globo”, em 21 de outubro de 1874, conforme informações do Professor Sizuo Matsuoka em trabalho ainda não publicado.

Relatos de Deerr (1921), comentam que o Barão de Villa Franca registrou que a fertilidade das sementes de cana era um “fato de conhecimento comum no Brasil”. Esse mesmo Barão teria sido quem obteve a variedade “Enxerto” a partir do cruzamento da “Cana Ubá” com a “Roxa” (Miocque e Machado Júnior, 1977).

A história do melhoramento da cana-de-açúcar no Brasil registra também que em 27 de setembro de 1897 o Imperial Instituto Fluminense de Agricultura enviou para

Pernambuco uma grande “remessa de mudas de cana”, entre as quais se incluíam as “marcas” Enxerto e Quissaman e Caetano (Andrade 1985; Miocque e Machado Júnior, 1977). A variedade “Enxerto”, já foi antes mencionada; a Quissaman poderá ter sido uma variedade obtida no Engenho Central de Quissaman em Campos, Rio de Janeiro, mas não se encontrou nenhuma menção sobre isso; a terceira, teria sido uma variedade obtida pelo médico Gervásio Caetano Peixoto Lima (Miocque, 1993; Peixoto, 1973).

Ainda segundo informações do Prof. Sizuo Matsuoka, citando revisão feita por Andrade (1985), em abril de 1892, o prefeito de Cabo, em Pernambuco também proprietário do Engenho Garapu, fez uma circular aos agricultores, relatando os trabalhos de melhoramento de Barbados e de Java, concitando-os a coletarem sementes de cana para que se procedesse à seleção de tipos com maior teor de sacarose, antevendo, com muita propriedade, que a “descoberta da semente da cana há de trazer em breve grande aperfeiçoamento na cultura dessa planta, tanto mais quanto já não se contesta que a produção por estacas, rebentos, etc. concorre para degenerar a planta”.

Dois senhores de Engenho atenderam ao chamamento da circular, procedendo a coleta de sementes (Sr. Manoel Cavalcanti de Almeida, de Escada, Pernambuco e Sr. Antônio Cavalcanti de Araújo, de Vitória de Santo Antão, Pernambuco), sendo que o primeiro foi bem sucedido inicialmente, criando, entre outras a variedade “Manteiga” (também conhecida como Manoel Cavalcanti, Envernizada, Flor de Cuba, Sem Pêlo). A variedade “Manteiga” foi bastante difundida e plantada em Pernambuco durante 30 anos, até ser substituída pela sua suscetibilidade ao “Mal da Raiz” e ao “Mosaico” (Dantas e Melo, 1960).

O Sr. Antônio Cavalcanti de Araújo, de Vitória de Santo Antão, também obteve sucesso criando, a partir de 1894, algumas variedades São Caetano ou S.C. (Engenho São Caetano).

Esta muito resumida revisão, evidencia que o Brasil figura entre os pioneiros na obtenção de novas variedades de valor comercial a partir de sementes, ainda que de autofecundação ou de cruzamentos naturais entre tipos de *Saccharum officinarum*.

Percebe-se claramente que os trabalhos com cana-de-açúcar sempre envolveram técnicos, produtores, e industriais ligados ao setor sucro-alcooleiro, evidenciando uma relação bastante interativa entre estes.

O início do século XX é historicamente marcado pela crescente preocupação do setor açucareiro com as novas tecnologias. Os avanços da ciência e aceleração da indústria, a irrupção quase simultânea do automóvel, da luz elétrica, do cinematógrafo, dos aviões, do telefone, das máquinas à vapor, transformam os engenhos de açúcar em usinas.

Novos dispositivos e fascinantes mecanismos tecnológicos criam uma necessidade crescente no senhor de Engenho em se transformar em industrial, e, para tanto precisa atualizar-se.

O trânsito de material genético entre os mais diversos centros de produção de cana no mundo, passam a ser intensos, principalmente por iniciativas dos “novos industriais”, sedentos de “modernas tecnologias”, entre as quais o plantio de variedades diferentes das usuais parecia ser uma estratégia eficiente e relativamente pouco dispendiosa para o aumento da produtividade e melhoria do rendimento industrial.

O amadorismo, aliado ao empirismo de produtores e curiosos, tentados a trazer materiais genéticos de outros locais, contribuíram para a disseminação de várias doenças epidêmicas.

Menciona-se que muitas indústrias açucareiras foram à completa ruína em diversos países, inclusive no Brasil nas décadas de 30 e 40, resultado da introdução de doenças causadas por bactérias, vírus e fitoplasmas de difícil reconhecimento, trazidas através de material propagativo de variedades ditas de alta performance tecnológica em seus nichos de origem (Matsuoka, 1997).

A tomada de consciência, por parte de produtores, industriais e do aparelho estatal, da importância da cultura da cana para o Brasil e a necessária construção de um conhecimento próprio, específico e sistemático, sobre o assunto, acabou por gerar a criação de estações experimentais que tiveram como energia motriz inicial, a introdução metódica e a criação de novas variedades.

TABELA 1. Principais estações experimentais brasileiras de cana-de-açúcar que desenvolveram programas de melhoramento genético.

Estação Experimental	Período	Sigla
Escada, PE	1913 - 1924	EB
Campos, RJ	1916 - 1972	CB
Barreiros, PE	1924 - 1933	EB
São Bento, PE	1928 - ?	SBP
Curado – Recife, PE	1933 - 1974	PB e IANE
EECAPO - Piracicaba, SP	1928 - 1935	-
Instituto Agrônomo Campinas	1935 - *	IAC
COOPERESTE - Sertãozinho, SP	1963 - 1969	COP
EECA - Rio Largo, AL	1968 - 1971	-
COOPERSUCAR - Piracicaba	1968 - *	SP
PLANALSUCAR - Brasil	1971 - 1990	RB
Usina da Barra - Barra Bonita	1975 - *	PO
Universidades Federais, Brasil	1991 - *	RB

Fonte: Professor Sizuo Matsuoka, em seu trabalho "Melhoramento da Cana-de-Açúcar", ainda inédito.

TABELA 2. Principais locais onde se desenvolveram programas de melhoramento genético organizados através de siglas, e origem da nomenclatura das variedades de cana-de-açúcar no passado e presente.

País	Organização	Sigla	Exemplo
Argentina	Agr. Expt. Sta. Tucuman	Tuc	Tuc68-19
Austrália	Bureau Sug. Expt. Sta.	Q	Q90
	Bureau Sug. Expt. Sta.	Q..A	Q64A263
	Bureau Sug. Expt. Sta.	Q..C	Q64C263
	Bureau Sug. Expt. Sta.	Q..N	Q64N263
	C. S. R. Co. Ltd.	BN	BN54-6700
	C. S. R. Co. Ltd.	DQ	DQ67-1
	C. S. R. Co. Ltd.	GQ	GQ58-133
	C. S. R. Co. Ltd.	HQ	HQ64-95
	C. S. R. Co. Ltd.	MQ	MQ60-1469
Barbados	Barb. Sug. Var. Test. Sta.	B	B521071
	W. I. Cent. Sug. Breed. Sta.	B	B697013
Brasil	Inst. Agro. Campinas	IAC	IAC50/134
Colômbia	Inst. Colombia Agropec.	ICA	ICA69-102
Cuba	Acad. Ciencias Cuba	C	C87-51
	Mayari Agr. Sta.	MY	MY53174
República Dominicana	Central Romana	CR	CR63-113
	Central Romana	BR	BR62-56
Fiji	S. P. S. M. Ltd.	LF	LF63-863
Guiana	Guyana Sug. Expt. Sta.	DB	DB5/55
	Guyana Sug. Expt. Sta.	D	D141/46

Índia	Sug. Breed. Inst. Coimbatore	Co	Co7010
	Sug. Breed. Inst. Coimbatore	G	G67/197
Indonésia	Indonesia Sug. Expt. Sta.	Ps	Ps8
Jamaica	Sug. Manuf. Assoc. Ltd.	BJ	BJ58924
Japão	Tokunoshima Sel. Sta.	TR	TR67-1
	Kyushu Agr. Expt. Sta.	KR	KR66-303
Maurício	Maur. Sug. Ind. Res. Inst.	M	M1049/70
México	IMPA	Mex	Mex57-1285
Okinawa	Ryukyu Agr. Expt. Sta.	RK	RK63-1
Paquistão (leste)	Centr. Sug. Res. Sta. Ishurdi	ISD	ISD1/53
	Centr. Sug. Res. Sta. Ishurdi	I	I227/55
Paquistão (oeste)	Lyallapur Agr. Res. Inst.	L	L13
	Lyallapur Agr. Res. Inst.	S	S5971
Filipinas	Coll. Agr. Uni. Philippines	CAC	CAC57-60
	Philippine Sug. Ins.	Phil	Phil54-60
	Victorias Milling Co.	VMC	VMC67-510
Porto Rico	Univ. Puerto Rico	PR	PR6153
Reunião	Synd. Fab. de Sucre	R	R550
	Synd. Fab. de Sucre	RP	RP236/63
África do Sul	S. Africa Sug. Assoc.	N	N6
	S. Africa Sug. Assoc.		62D9

África do Sul	S. Africa Sug. Assoc.		62E9
	S. Africa Sug. Assoc.		62F9
	S. Africa Sug. Assoc.		62G9
	S. Africa Sug. Assoc.		62H9
Taiwan	Taiwan Sug. Expt. Sta.	F	F146
	Taiwan Sug. Expt. Sta.	PT	PT51-204
Trinidad	Caroni Ltd.	BT	BT691020
	Caroni Ltd.	BT	BT1
EUA	H. S. P. A.	H	H59-3775
	U. S. D. A.	CP	CP44-101
	U. S. D. A.	Ga	Ga61-19
	U. S. D. A.	Mer	Mer61-12
	U. S. D. A.	Pop	Pop56-14
	L. S. U.	L	L60-25
	U. S. Sug. Corp.	CI	CI59-994
Venezuela	Minist. Agr. y Cria.	V	V58-4

Fonte: PLANALSUCAR, Current Systems for Naming Sugarcane Clones.

1.4 Programas de melhoramento no Brasil

Percebe-se que a consciência da necessidade de pesquisa sistematizada acabou por levar a criação de estações experimentais. A Tabela 1 onde estão apresentados as principais iniciativas ocorridas em termos de melhoramento genético da cana-de-açúcar, permite observar a descontinuidade dos trabalhos e o curto espaço de tempo de atuação de grande parte daquelas estações pioneiras.

Não são negadas as valiosas contribuições ao setor, estabelecendo normas, difundindo tecnologia, promovendo o intercâmbio e a substituição de variedades especialmente na década de 30, quando a epidemia do mosaico quase levou à total ruína a atividade sucroalcooleira no Brasil (Matsuoka, 1977).

Comenta-se a seguir os programas que tiveram maior duração e que maior contribuição deram ao setor, juntamente com os que atualmente existem.

1.4.1 Estação experimental de Campos, RJ

Criada pelo decreto 8.319, de 20 outubro de 1910, quando exercia a Presidência da República o campista Nilo Peçanha. Nesta mesma época foi criada a Estação Experimental de Escada, PE, inaugurada em 1913 para efetivamente passar a atuar em 1916.

Chamava-se então, “Estação Geral de Experimentação de Campos”, tendo sido inaugurada em 9 de novembro de 1913, mas foi somente mais tarde, a partir de 1916 que pode regularmente dar início aos seus trabalhos, tendo como diretor o Cel. Francisco Thomas Pinheiro (Veiga, 1959). Campos inicia suas atividades pela introdução e avaliação de variedades estrangeiras, iniciando o melhoramento próprio com a criação das variedades C.B.3.100² que foi a de maior expressão na época, e, posteriormente, as variedades CB36-14, CB36-24 e CB38-22³.

A partir do início da década de 40 dá o passo definitivo para se integrar ao esforço internacional de melhoramento varietal da cana-de-açúcar ao contratar Frederico de Menezes Veiga. Em 1946, assume a direção da EEC até sua aposentadoria, em 1969. As próprias palavras do pesquisador, em seu Relatório Anual de 1958 definem a posição dos trabalhos da EEC.

“O conceito de que desfruta atualmente a Estação Experimental de Campos é dos mais elevados nos meios canavieiros do país, graças às variedades de canas brasileiras CB, oriundas de cruzamentos ali realizados e que possibilitaram a obtenção de excelentes tipos comerciais já amplamente difundidos de Norte a Sul do Brasil. Também no estrangeiro já se vai afirmando o alto padrão das canas CB, o que se comprova pelos pedidos recebidos de outros países, como o Iran, Etiópia, Venezuela, México, Guatemala, Bolívia, Estados Unidos (Louisiana), Uruguai e Argentina. Na Argentina, em Tucumán a variedade CB. 40-69, em ensaio realizado no Ingenio Santa Teresa, apresentou a produção de 93 t/ha, enquanto a variedade padrão, a Tuc. 2645, com a qual foi comparada, não foi além de 55 toneladas. Deve-se assinalar que a região de Tucumán está fora da região tropical e desse modo não oferece condições ideais para a cultura da cana”.

² C.B.3.100 foi mantida a grafia transcrita por Matsuoka.

³ Nos relatórios de Frederico de Menezes Veiga a grafia das variedades CB, originalmente é CB.36-24, sendo atualizadas para CB36-24.

As variedades CB's passaram a ter significativa participação nos canaviais do Brasil a partir da década de 50, tendo conseguido no conjunto, predomínio absoluto (Azzi, 1972; Segalla, 1964). Com destaque até os anos 80 para a variedade CB41-76, em São Paulo e alguns outros estados (Azzi, 1971; Briegen, 1978), e a CB45-3, na mesma época na região oeste de Minas Gerais, no Rio de Janeiro, no Espírito Santo, todo o Norte-Nordeste e em Santa Catarina, onde chegou a ocupar 80% da área plantada neste estado.

Indiscutivelmente a CB45-3 é a variedade de maior durabilidade em plantio desse século, juntamente com a Co331. Além destas duas variedades mencionadas, cerca de outras 80 CB's foram distribuídas de um total de 341.563 plântulas produzidas pela EEC, até o encerramento do programa de melhoramento daquela estação, praticamente paralisado pela aposentadoria de Frederico de Menezes Veiga em 1969 (Matsuoka, 1997).

O trabalho de Veiga, merece registro em qualquer documento histórico internacional sobre o melhoramento da cana-de-açúcar, tamanha a sua contribuição efetiva ao desenvolvimento da agroindústria sucro-alcooleira.

1.4.2 Instituto Agronômico de Campinas

Em razão da necessidade da renovação das variedades cultivadas na década de 20, que estavam sendo dizimadas pelo vírus do mosaico no estado de São Paulo, foi instalada a Estação Experimental de Piracicaba, localizada no km 2 da Rodovia Rio Claro - Piracicaba.

A Estação Experimental de Piracicaba foi criada em 1928, no governo do Dr. Júlio Prestes, sendo Secretário da Agricultura, o Engenheiro Agrônomo Fernando Costa. Porém somente foi oficializada em 1930 pelo Decreto 4.803 A, do Interventor Federal Sr. João Alberto Lins de Barros.

Coube a José Vizioli estabelecer um plano geral de trabalho visando a renovação dos canaviais paulistas que se achavam afetados pelo "mosaico".

A Estação Experimental de Piracicaba foi instalada em terras e dependências cedidas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz que naquela época estava subordinada a Secretaria de Agricultura. A área ocupada pela Estação

Experimental era de 50 hectares. Trabalhavam na Estação Experimental os seguintes técnicos: José Vizioli, Ricardo Azzi, Raul Drummont Gonçalves, Antônio Correia Meyer, Antônio Branco, José Manoel Aguirre Júnior, Armando dos Santos Leal e Argemiro Frota. Em 1934, Aguirre Jr. iniciou os trabalhos de melhoramento genético, realizando os cruzamentos no litoral paulista, produzindo 784 plântulas do cruzamento de Kassoer com POJ2878, e mais 790 plântulas de autofecundação daqueles mesmos progenitores (Matsuoka, 1997). A única variedade obtida desses trabalhos iniciais que se tornou comercial foi a IAC36/24, forrageira.

Em 1941 foi designado para chefiar a Estação Homero Correia de Arruda, o qual vinha ali exercendo o cargo de assistente técnico desde 1937. Foi nesse ano que a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz solicitou ao Governo do Estado, a devolução das terras ocupadas pela referida Estação Experimental, o que somente foi possível em 1944, quando foram adquiridas novas áreas num total de 204 hectares.

Nesta ocasião a estação passou a ter a denominação de Estação Experimental de Cana-de-Açúcar José Vizioli, e foi transferida definitivamente para o Instituto Agrônomo de Campinas.

Antonio Lazzarini Segalla e Rafael Alvarez da Seção de Cana-de-Açúcar do Instituto Agrônomo de Campinas, a partir de 1947 retomam os trabalhos de cruzamento, produzindo as primeiras variedades IAC de efetivo sucesso comercial a IAC48/65, seguindo-se outras como IAC51/205, IAC52/150, IAC58/480 e finalmente a IAC64/257.

A variedade IAC50/134, teve grande área plantada no Rio Grande do Sul, junto a Usina Açúcar Gaúcho S.A., chegando a ocupar 50% da área cultivada na região. Como o Rio Grande do Sul não oferece condições para o florescimento, esta variedade alcançava elevados índices de produtividade, o que não ocorria em outras regiões devido ao seu alto índice de florescimento (Gondim, 1997: informação pessoal).

Atualmente o programa adquiriu maior envergadura, obtendo as sementes na Estação Experimental de Camamu, Bahia, da COOPERSUCAR, inclusive em parceria com algumas empresas privadas, de forma que se espera seja mais continuado e consistente.

1.4.3 PLANALSUCAR

Na década de 60, houve um fato que em muito vem alavancar a agroindústria açucareira no Brasil. A crise política entre Cuba e Estados Unidos tirou Cuba do mercado exportador para os Estados Unidos, o Brasil, com isso expandiu sua produção para suprir o mercado externo.

O açúcar atingiu preços elevados, históricos no mercado internacional. A partir da segunda metade da década de 60, começam a se questionar os níveis de produtividade agroindustrial da cana-de-açúcar no Brasil, sendo colocada em cheque a base tecnológica desta cultura.

Várias iniciativas surgem no sentido de construir novos conhecimentos direcionados a otimizar o setor. Dentre essas citamos a nível nacional, a formação da Comissão Nacional da Cana-de-Açúcar, colegiado formado por pesquisadores de todo o Brasil, vinculados ao setor. A formação desta comissão foi estimulada pelo Ministério da Agricultura e tinha por finalidade criar um fórum onde o trabalho com cana fosse discutido e avaliado a nível nacional. (Gondim, 1997: informação pessoal)

Ocorreram três reuniões desta Comissão que teve grande utilidade, pois as iniciativas regionais foram comentadas globalmente. A implantação da EMBRAPA e os interesses do Instituto do Açúcar e do Alcool - IAA, anularam a ação do Ministério da Agricultura que era o órgão estimulador de tal evento.

O STAR, Serviço Técnico Agrônomo Regional do IAA, com sede em Piracicaba-SP, tendo a frente os Engenheiros Agrônomos Gilberto Miller Azzi e José Fernandes, iniciam a partir de 1965, um trabalho bastante interessante, a nível de Região Sul do Brasil, com vistas a pesquisa com cana-de-açúcar.

Sizuo Matsuoka é da opinião que a edição do livro "Cultura e Adubação da Cana-de-Açúcar" pelo então Instituto Brasileiro de Potassa (Malavolta *et al*; 1964), reunindo uma plêiade de especialistas da época para uma análise global da base tecnológica que sustentava a atividade sucroalcooleira no Brasil, contribuiu decisivamente para a formação de uma massa crítica mais concreta quanto à urgente necessidade de tomadas de decisões para investimentos em pesquisa e tecnologia canavieira.

Dois profissionais da área de agronomia lideravam os movimentos na época, Gilberto Miller Azzi e Antunes Filho, além de Franz O. Brieger ligado a COOPERESTE.

A tomada de consciência da necessidade de redesenhar a pesquisa canavieira no Brasil toma forma no convite, por parte do Instituto do Açúcar e do Alcool - IAA, ao melhorista de cana-de-açúcar do Havaí, A. J. Mangelsdorf, para conhecer a realidade da indústria sucroalcooleira do Brasil e realizar um diagnóstico das necessidades técnicas do setor canavieiro. Como fruto de tal análise, resultou um relatório que acabou sendo decisivo para a criação do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar - PLANALSUCAR (Azzi, 1972).

O Programa de Melhoramento do PLANALSUCAR passou a atuar primeiramente nos estados de Alagoas e São Paulo, para logo incluir Pernambuco, Rio de Janeiro e Santa Catarina que se engajou ao processo em 1975, pelo estabelecimento da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Santa Catarina que atendia as áreas canavieiras do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e litoral do Paraná.

Com a criação do Pró-Álcool, estendeu-se para todas as áreas novas de expansão da fronteira agrícola com a cana-de-açúcar.

O eixo central dos trabalhos de melhoramento do PLANALSUCAR era uma integrada equipe de pesquisadores, distribuídos em várias estações experimentais, coordenadas por uma central sediada em Piracicaba. Inicialmente as normas de melhoramento foram estabelecidas pelo geneticista Rokuro Urata, responsável pelo lançamento das primeiras variedades RB7096, RB70141 e RB70194 e pelo registro da sigla RB junto a ISSCT - Committe, Germoplasm & Breeding (Anexo 1).

O Programa possuía uma Estação Quarentenária em Bebedouro, AL, uma Estação de Floração e Cruzamento em Serra do Ouro, Murici, AL, onde eram realizados os cruzamentos e produzidas as sementes verdadeiras da cana-de-açúcar que posteriormente eram levadas para germinar nas estações regionais.

O PLANALSUCAR liberou 18 variedades até sua extinção em 1990. Pelo menos quatro delas estão em cultivo em 1997 em algum ponto do território nacional. Dentre elas, a RB72454 é a variedade que hoje ocupa a maior área de plantio a nível nacional, confirmando o que se previa com base nos resultados da larga rede de experimentos realizados com ela (Equipe Técnica/Área de Melhoramento, 1988; Matsuoka).

Com a extinção do PLANALSUCAR, viveu-se momentos de grande incerteza sobre os destinos do patrimônio físico, pessoal e genético. Em boa hora surgiu a absorção de grande parte deste patrimônio por seis universidades federais; Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de São Carlos e Universidade Federal do Paraná. A maioria dos melhoristas continua nas novas instituições, conduzindo o trabalho como atividades de pesquisa e procurando estimular seus alunos na continuidade das ações.

O material genético foi resgatado e os melhoristas das diversas universidades, tem procurado operacionalizar as ações de cruzamento, seleção e avaliação, mantendo contatos informais freqüentes entre si. Portanto o trabalho nas universidades continua integrado, com procedimentos similares, e as variedades mantendo a mesma sigla RB (República do Brasil). A maior ou menor intensidade do programa em cada universidade está em conformidade com os professores envolvidos e as parcerias com o setor privado que cada grupo está conseguindo, visto que recursos governamentais para tanto não tem existido.

Graças a essa continuidade, em setembro de 1992, o grupo liderado pelo Professor Sizuo Matsuoka da Universidade Federal de São Carlos, liberou mais cinco variedades das quais quatro tendo grande aceitação, e ainda mais quatro variedades super precoces, em março de 1995.

A Universidade Federal de Alagoas, também liberou cinco variedades para Alagoas, em 1994 e a Universidade Federal de Pernambuco, duas em 1996. A Universidade Federal de Santa Catarina introduziu um grupo de variedades RB em Chapecó - SC, através de material genético de seu banco de germoplasma instalado na Estação Experimental da Ressacada. As variedades RB tiveram destaque em trabalhos conduzidos pela Estação Experimental de Chapecó da EPAGRI conduzido pelos pesquisadores Rubson Rocha e Mário Miranda (Anexo 2).

Os cruzamentos dessa rede universitária são feitos na Estação de Cruzamento de Serra do Ouro, Murici - AL, sob a responsabilidade da equipe de melhoristas de cana-de-açúcar da UFAL, com a cotização de recursos e trabalho das demais universidades. Aquela estação situa-se à latitude de 9°13'5" S, a 450-500 metros de altitude, onde a pluviosidade média é de pelo menos 2.000 mm anuais e as temperaturas médias de 19,5° a 26,5°C. Essas condições tornam aquela localidade

muito propícia para o florescimento da maioria dos genótipos de cana-de-açúcar, como também para boa fertilidade de pólen.

1.4.4 COPERSUCAR

Este programa foi iniciado em 1968 pela Cooperativa Central dos produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo, também sob a influência da análise feita pelo Dr. J. Mangelsdorf, antes citado. Ele, inclusive, foi imediatamente contratado como assessor daquele programa. Logo em seguida, absorveu a Estação Experimental de Sertãozinho da Cooperativa dos Usineiros do Oeste do estado de São Paulo - COPERESTE, que já vinha conduzindo um modesto programa de melhoramento (Antunes Filho, 1969; Brieger, 1978; Machado Jr. et al., 1987). Criou uma boa estrutura de pessoal e de estações experimentais regionais (quatro em São Paulo e uma no Paraná), além da sede no Centro de Tecnologia em Piracicaba. Realizou até o presente momento 5 liberações, num total de 31 variedades (COPERSUCAR, 1983; 1989; 1991; 1993; 1995). Tem ainda uma moderna e muito bem estruturada estação de cruzamento em Camamu, Bahia, latitude 14°, além de uma Estação de Quarentena em Miracatu - SP (Machado Jr. et al; 1987). Durante muitos anos produziram mais de 2.000.000 plântulas por ano (Machado Jr, et al; 1987) tendo hoje diminuído a produção anual para cerca de 600.000 plântulas (Machado Jr., 1993) da mesma forma que as estações experimentais regionais foram reduzidas para apenas uma. Das variedades liberadas, as mais bem sucedidas foram as da primeira liberação, destacando-se SP70-1143, SP71-1406 e SP71-6163, que juntas tiveram predomínio absoluto em toda a década de 80 e parte desta de 90, em toda a região centro-sul, chegando também a ter significativa participação nos demais estados produtores do país, notadamente as duas primeiras (COPERSUCAR, 1995). Esse programa tem também dado ênfase ao desenvolvimento de técnicas biotecnológicas, inclusive com financiamento de grandes projetos internacionais (Silva, 1994), e também firmado convênios com empresas ou associações não filiadas para o desenvolvimento de novas variedades (Machado Jr., 1993).

1.4.5 Programa de melhoramento da Usina da Barra

Este programa privado, conduzido por aquela usina de Barra Bonita - SP, iniciou suas atividades em 1975 (Nagumo, 1993), com acordo de recebimento das sementes da Estação de Cruzamento de Serra do Ouro - AL, fato que ocorreu até 1996. É um pequeno programa local, cujas variedades recebem a sigla PO (Pedro Ometto). Algumas de suas variedades já estão no comércio, ainda que não ocupando área significativa.

2. Estratégia para o melhoramento da cana-de-açúcar

São descritos a seguir as várias etapas e as diversas estruturas organizacionais envolvidas no melhoramento da cana-de-açúcar.

2.1 Princípio básico do melhoramento da cana-de-açúcar

O melhoramento genético da cana-de-açúcar baseia-se na seleção e clonagem de genótipos superiores de populações segregantes, obtidas através de cruzamentos sexuais entre indivíduos diferentes. Para maximizar a eficiência desse processo, são realizadas diferentes etapas, envolvendo a escolha adequada dos genitores e a quantificação dos efeitos ambientais na expressão de cada caráter sob seleção.

2.2 Métodos de melhoramento utilizados

As variedades de cana-de-açúcar hoje plantados são híbridos, geralmente de 6^a a 10^a geração, e em cujas constituições genéticas predominam a contribuição de *S. officinarum*, com participação menor de *S. spontaneum*, *S. sinense/barberi* e, em alguns poucos casos, de *S. robustum*. Ainda que nos últimos 20 anos diversos programas de melhoramento tenham desenvolvido trabalhos de alargamento da base genética da cultura canavieira, nenhum deles foi bem sucedido (Berding e Roach, 1987), e ainda hoje os melhoristas têm se baseado predominantemente, e com sucesso, numa base genética comum que foi obtida pelos melhoristas pioneiros do início deste século, através de cruzamentos interespecíficos e retrocruzamentos para *S. officinarum* (nobilização). Verifica-se a árvore genealógica dos principais cultivares utilizados no mundo (Tai e Miller, 1978; Tew, 1987; Levi, 1990; Deren, 1995) e no Brasil (Matsuoka, 1989; Peixoto, 1986; Pires, 1993; Pommer e Bastos, 1984), se tem clara noção desse fato. Logicamente, em cada país ou região, todos praticam a recorrência para tipos mais adaptados aos requerimentos locais, tanto em termos agroclimáticos como tecnológicos.

A primeira necessidade para se iniciar um programa de melhoramento da cana-de-açúcar é a constituição de um bom banco ativo de germoplasma e a promoção de florescimento dos genitores. O florescimento da cana-de-açúcar se dá em condições especiais, aspecto que está tratado em Matsuoka et al. (1997). Apenas para clareza, se esclareça que o florescimento e boa fertilidade podem ser obtidos em condições naturais, nas regiões próximas a 10° de latitude. Quando fora dessa faixa, é preciso se recorrer a técnicas artificiais de controle de fotoperíodo e temperatura.

Solucionadas as questões de florescimento e fertilidade, e com adequado banco de germoplasma, pode-se passar às hibridações para geração da variabilidade desejada para a seleção.

2.3 Base genética da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma planta alógama, da família Gramíneae (Poaceae) tribo Andropogoneae, gênero *Saccharum*. Para maiores detalhes da relação taxonômica de *Saccharum*, Andropogoneae, e da família das gramíneas, veja-se Daniels e Roach (1987), ocorrem seis espécies, a saber: *S. officinarum* L. ($2n = 80$), *S. robustum* Brandes e Jeswiet ex Grassl ($2n = 60-205$), *S. barberi* Jeswiet ($2n = 81-124$), *S. sinense* Roxb. ($2n = 111-120$), *S. spontaneum* L. ($2n = 40-128$), e *S. edule* Hassk. ($2n = 60-80$). Alguns taxonomistas consideram *S. barberi* e *S. sinense* como sendo uma só espécie. Genomas de todas elas, exceto da sexta, podem estar participando, ainda que parcialmente, dos híbridos interespecíficos atualmente cultivados. Segundo Roach e Daniels (1987), Mukherjee (1957) demonstrou que os gêneros *Saccharum*, *Erianthus* sect. *Ripidium*, *Sclerostachya* e *Narenga* formam um grupo de intercruzamento muito próximo envolvido na origem da cana-de-açúcar, denominado "Complexo *Saccharum*". Embora esta não seja uma designação taxonômica formal, abrange membros que vez ou outra foram incluídos no gênero *Saccharum* pelos taxonomistas. Ainda segundo aqueles mesmos autores, posteriormente, Daniels et al. (1975) sustentaram que a esse complexo se deveria acrescentar *Miscanthus* sect. *Diandra* Keng, sem o qual ele não conteria todas as características botânicas que permitiriam o envolvimento de *Saccharum*. A seguir se discorrerá sucintamente sobre a origem de cada uma das cinco espécies de *Saccharum*.

2.3.1 *S. officinarum* L.

Esta espécie é um complexo poliplóide, composto por 80 cromossomos, cujo centro de diversidade é a Nova Guiné, mas que não tem o seu centro de origem exatamente conhecido. Admite-se como mais provável que ela surgiu naquela mesma região, a partir de *S. spontaneum*, *Miscanthus* e *Erianthus arundinaceus*, passando por *S. robustum* (Roach e Daniels, 1987). É conhecida como "cana nobre", devido à sua esplêndida aparência, cores brilhantes, colmos grossos (= 14 a 46 mm) e suculentos, com alto conteúdo de sacarose, e boas características gerais para a industrialização, tendo sido a espécie predominantemente cultivada no mundo todo a partir do final do século XVIII até o início deste século. Anteriormente, por mais de 250 anos, se cultivou uma outra cana, que em certo tempo foi tomada como cana nobre, a "crioula" (cana da terra, mirim, creole, criolla, caña de la tierra), e que praticamente se extinguiu devido à sua alta suscetibilidade ao vírus do mosaico. Mas, determinada como sendo idêntica à Puri, cultivada na Índia (Deerr, 1921), a cana crioula, com $2n = 81$ (Artschwager e Brandes, 1958), presume-se que seja um híbrido (Artschwager e Brandes, 1958; Daniels e Roach 1987; Earle, 1946) provavelmente de cana nobre com uma forma do grupo Mungo de *S. barberi* (Berding e Roach, 1987).

As principais variedades de cana nobre cultivadas foram: 1) Caiana (Bourbon, Otaheite, Otahiti, Lahaina, Caña Blanca, Taiti, Caiena), introduzida em substituição àquela anterior, no final do século XVIII e início do XIX, foi a principal variedade plantada no Brasil nos dois primeiros terços do século XIX, e que teve de ser substituída devido a um surto da doença bacteriana denominada gomose (Dantas, 1960); 2) o grupo Cheribon, com a Cristalina (White Transparent, Light Cheribon, Rose Bamboo, White Preanger, etc.), a Listada (Striped Cheribon, Striped Preanger, Rayada, Cana-Fita, Fita Listada, etc.), a Roxa ou Preta (Black Cheribon, Bois Rouge, Lousiana Purple, Louzier, Purple Mauritius, Morada, etc.) e a Rosa ou Vermelha (Diard); 3) Salangor (Salangore, Palmeira). Posteriormente, em muitos centros canavieiros foram obtidas novas variedades a partir de sementes daquelas canas nobres (certamente de polinização livre) e que foram cultivadas no início do presente século. No Brasil, pelo menos uma variedade selecionada a partir de sementes de Caiana teve expressão no plantio: a Manteiga, como se referirá mais adiante, e que

criou em Pernambuco o "ciclo da Manteiga", por ter predominado nos canaviais daquele estado nos primeiros 30 anos deste século (Dantas e Melo, 1960), chegando até a ser plantada em São Paulo (Arruda, 1946). *S. officinarum* constitui-se na espécie base dos programas de melhoramento, que sempre fazem recorrência (nobilização) para as suas características principais, tais como colmos suculentos, bom teor de açúcar, boa pureza do caldo, teor de fibra adequado para moagem, etc. (Artschwager e Brandes, 1958).

2.3.2 *S. robustum* Brandes e Jeswiet ex Grassi

Supõe-se que esta espécie se originou da introgressão de *S. spontaneum* com outros gêneros na região de Nova Guiné (Roach e Daniels, 1987). Segundo esses autores, Price (1965) reconheceu cinco grupos de híbridos nesta espécie, três deles com $2n = 60$, e os outros dois com $2n = 80$. Mas ocorre ainda que um sexto grupo, com $2n = 114-205$ (Daniels e Roach, 1987). Admite-se que a partir desta espécie é que se desenvolveu *S. officinarum*, através de seleções humanas por tipos macios e ricos em líquido açucarado. Não apresenta rizomas, e é de interesse no melhoramento pelo vigor de seus colmos ($= 20$ a 45 mm) e alto teor de fibra, mas tem pouca participação nos híbridos atuais, exceto naqueles havaianos (Naidu e Sreenivasan, 1987; Roach e Daniels, 1987).

2.3.3 *S. sinense* Roxb. e *S. barberi* Jesw.

S. sinense e *S. barberi* eram cultivadas pelos nativos da China e do norte da Índia, respectivamente, desde épocas pré-históricas, não havendo definição segura sobre a origem dessas espécies (Daniels e Roach, 1987). *S. sinense*, provavelmente surgiu da introgressão de *S. officinarum* com *Erianthus* sect. *Ripidium* (Daniels e Roach, 1987). Apresentam colmos finos a médios, e carecem de interesse no melhoramento atual, principalmente devido à dificuldade de florescimento e à esterilidade. (Roach e Daniels, 1987).

2.3.4 *S. spontaneum* L.

S. spontaneum é uma espécie altamente polimórfica, crescendo no trópico e no subtropical, de 8° S a 40° N, desde o Japão e Indonésia/Nova Guiné até o Mediterrâneo e África, passando pelo subcontinente da Índia. Suas plantas variam de pequenas, tipo "capim", sem colmos, a clones com colmos de mais de 5 m de altura, com diâmetro variando de 3 a 15 mm. As folhas variam de quase ausência de limbo, com apenas a nervura central, até limbos de 4 cm de largura. Apresenta alta adaptabilidade, podendo ser encontrada em desertos, em baixadas encharcadas, e até em condições salinas próximas ao mar, desde o nível do mar até nas montanhas do Himalaia, em faixa de temperatura do trópico até locais de inverno nevado. É provavelmente produto da introgressão entre membros ou protótipos do complexo *Saccharum* (Roach e Daniels, 1987). É a espécie que modernamente tem dado maior contribuição no melhoramento, com suas características de vigor, dureza, perfilhamento, capacidade de rebrota de soqueira, especialmente devido ao vigoroso rizoma, e resistência a estresses, doenças e pragas (Naidu e Sreenivasan, 1987).

2.3.5 *S. edule* Hassk

Segundo Daniels e Roach (1987), *S. edule* é considerado atualmente um produto da introgressão de *S. officinarum* ou *S. robustum* com outro gênero, sendo uma série poliplóide, com $2n = 60, 70$ e 80 , com formas aneuplóides. Por possuir uma inflorescência compacta e comestível, é uma olerícola tradicional dos melanésios, sendo cultivados nos jardins das vilas, de Nova Guiné às Ilhas Fiji.

2.4 Domesticação

Em épocas pré-históricas (antes de 2.500 a.C.) a cana-de-açúcar (*S. officinarum*) deve ter sido domesticada pelos nativos da região da Indonésia e Nova Guiné, tanto para construção de cercados como para apreciar o seu caldo açucarado, e depois disseminada com as migrações daquelas povos para as ilhas do Pacífico Sul, Índia, China e vizinhanças, entre 1.500 a. C. a 1.000 a. C. (Brandes, 1956; Daniels e Roach, 1987). A manufatura do açúcar deve ter aparecido na Pérsia por volta de 500 d.C., de onde posteriormente se disseminou para o norte da África e Marrocos (600 a

800 d. C.), e de lá para a Espanha, levado pelos conquistadores árabes. À época das grandes navegações, foi de lá levado para costa africana do Atlântico e para as Américas. Neste caso, consta-se que a primeira introdução ocorreu em 1493, levado por Cristóvão Colombo (Deerr, 1921). No Brasil, historia-se que a primeira introdução ocorreu na Capitania de São Vicente, em 1532, embora seja possível que tenha sido trazida para outras regiões da costa brasileira em expedições anteriores (Dantas e Melo, 1960; Junqueira e Dantas, 1964; Machado et al., 1987).

3. Estruturas

São necessárias ao melhoramento de qualquer planta, estruturas diferenciadas que interagem de forma harmoniosa em relação à fins determinados.

3.1 Banco de germoplasma *

A Estação de Floração e Cruzamento de Serra do Ouro, possuía em 1977 as seguintes variedades em seu banco de germoplasma: B (Barbados), BJ (Barbados-Jamaica), BO (Bihar- Jamaica), C (Austrália), CB (Campos, Brasil), CG (Casa Grande, Peru), CL (Clewiston, USA), Co (Coimbatore, Índia), CoK (Coimbatore-Karnal, Índia), CoL (Coimbatore-Luallpur, Índia), CoS (Coimbatore-Shajahanpur, Índia), CP (Canal Point, USA), CR (Central Romana, Rep. Dominicana), CRP (Cooperativa Ribeirão Preto, Brasil), D (Demerara, Guiana Inglesa), DB (Demerara-Barbados), DI (Demak Idja, Java), EK (E. Karthaus, Java), EPC (Estacion Palmira, Colombia), F (Formosa, Taiwan), F (Florida, USA), H (Hawaii, USA), HJ (Hawaii, Jamaica), IAC (Instituto Agrônomo Campinas, Brasil), IANE (Instituto Agrônomo do Nordeste, Brasil), J (Java), L (Louisiana, USA), LA (Azucarero Laredo Ltda., Peru), M (Mauritius), M (Mayaguez, Porto Rico USA), MEX (México), ML (Média Luna, Cuba), MYZ (Oriente, Cuba), N (Natal, África do Sul), NA (Norte Argentina), NCo (Natal-Coimbatore, África do Sul), P (Filipinas), POJ (Proeftaion Oost Java, Java), PR (Puerto Rico, USA), PHIL (Philippine Sugar Institute, Filipinas), PS (Pasuruan, Indonésia), PT (Ping Tung, Taiwan), PWD (Poerwodadi, Java), Q (Quensland, Austrália), R (Réunion), RB (República do Brasil), SP (São Paulo, Brasil), S (Saipan, Taiwan), SW (Sempel Wadak, Java), TUC (Tucuman, Argentina), UCW (United Fruit Cuban American-West Indies) US (United States, USDA), VA (Vila Alberde, Argentina).

Cada espécie vegetal tem na natureza a sua base de variabilidade genética. Por essa razão, os responsáveis pelos bancos de germoplasma procuram nos centros de diversidade da espécie as formas que devem constituir-se na base genética a ser mantida. No caso específico da cana-de-açúcar, geneticistas do passado e a *International Society of Sugar Cane Technologists* (ISSCT) têm, de maneira responsável, mantida viva a preocupação com o germoplasma dessa cultura.

3.1.1 Coleta

Desde o início dos trabalhos de melhoramento, no final do século XIX e início do XX, os melhoristas passaram a fazer inúmeras coletas de material selvagem, tanto para possível uso direto como cultivar comercial quanto como fonte de características desejadas. Assim, plantadores e pesquisadores em Java foram os primeiros a intencionalmente colecionarem genótipos originais, fazendo coletas no Arquipélago Malaio e vizinhanças, além da Índia (Berding e Roach, 1987). Logo se seguiram expedições para Nova Guiné, organizadas por entidades públicas e privadas da Austrália, para o interior da Indonésia, por holandeses lá sediados, e para a Índia, por ingleses (Naidu e Sreenivasan, 1987). A partir da década de 20, chegando até a de 40, foram feitas muitas outras coletas (Brandes, 1956), sob a égide da ISSCT, e as coleções mantidas em dois locais: Miami, Flórida - EUA, e Java, Indonésia. Durante a Segunda Guerra Mundial, a coleção de Java foi destruída. Por ocasião do seu 8º congresso, ocorrido em 1953, aquela instituição decidiu então estabelecer uma outra coleção, com a Índia se oferecendo para tanto, indicando a sua Estação Experimental de Coimbatore.

A partir de 1950, expedições de coleta mais organizadas foram realizadas para Nova Guiné, Indonésia e Índia, as últimas ocorrendo nas décadas de 70 e 80, financiadas pelo *United States Department of Agriculture* - USDA, pela *Hawaiian Sugar Planters' Association* - HSPA, e pelo ISSCT (Berding e Roach, 1987; Naidu e Sreenivasan, 1987). Também foram feitas expedições com suporte financeiro da *International Board for Plant Genetics Resources* - IBPGR e de entidades privadas, para a Tailândia, Ilhas Fiji, Taiwan e Filipinas. Mas, ainda restam muitas localidades de alto interesse para serem visitadas, principalmente Burma, China, Nepal, Paquistão e Vietnã (Naidu e Sreenivasan, 1987).

A coleta de novos acessos de cana-de-açúcar tem como objetivos básicos prevenir a erosão genética das espécies do gênero *Saccharum*, bem como ampliar a sua base genética para programas de melhoramento. As coletas devem ser realizadas obedecendo a uma série de critérios e prioridades estabelecidas com base na diversidade genética presente na área, no perigo da destruição dos habitats naturais,

na velocidade de substituição das variedades e no histórico das coleta já realizadas na área (Pereira; Martins, 1985).

3.1.2 Coleções de variedades de cana-de-açúcar

Atualmente, as coleções têm sido mantidas em Miami e Canal Point, nos EUA, e em Coimbatore e Cannanori, Índia, com um total de quase 3.500 acessos. Além daquelas duas coleções básicas, existem 11 coleções secundárias reconhecidas (Berding e Roach, 1987), e, em cada estação de cruzamento do mundo, os bancos ativos de germoplasma. Estes compreendem aqueles genótipos de maior interesse local, os quais são constantemente atualizados com novos materiais gerados no próprio programa ou via intercâmbio entre as estações, ou ainda a partir daqueles centros básicos e secundários.

3.1.3 Métodos de conservação

A manutenção de germoplasma de cana-de-açúcar tem sido feita via propagação vegetativa no campo. É um processo bastante custoso e trabalhoso, além de muito suscetível à erosão genética por simples perda ou por infecção por doenças, como tem acontecido muito com a coleção dos EUA (Berding e Roach, 1987). Justifica-se esse processo por ser a cana-de-açúcar tradicional e facilmente propagada em forma vegetativa, além de cada clone ser uma entidade única e, assim, a sua preservação individual ser importante. A manutenção através de sementes pode ser uma alternativa, mas apenas se o objetivo for manter genes e não genótipos. A manutenção clonal *in vitro* é outra possibilidade recente, como uma opção para segurança extra (Naidu e Sreenivasan, 1987), mas ainda não é um processo totalmente equacionado, em razão da possibilidade de variações somaclonais permanentes (Burner e Grishan, 1995; Zucchi et al., 1996). Além desses problemas, outros relevantes são a devida caracterização dos genótipos em coleção, tanto fenotípica como genotipicamente, para uso seguro nos programas de alargamento da base genética, bem como o estabelecimento de descritores apropriados e uniformes para as várias características agronômicas e industriais. Prenuncia-se que esta tarefa muito em breve se tornará mais fácil e segura, com o auxílio de técnicas biotecnológicas que vem sendo rapidamente desenvolvidas. Convém relatar que foram

observadas variações morfológicas bastante evidentes em materiais oriundos de cultivo de meristema com a variedade RB835486 (Matsuoka, informação pessoal, 1997).

3.1.4 Caracterização botânica

A caracterização botânica de germoplasma visa basicamente a identificação e diferenciação fenotípica das variedades evitando, em muitos casos a duplicação dos acessos nas coleções. Para isso é necessário o uso de descritores com alta herdabilidade, de fácil identificação e com expressão em todos os ambientes. Ambos devem contribuir para visualizar-se, de uma forma preliminar, a adaptação do material e seu potencial produtivo, pondo em evidência genótipos promissores para futuras recomendações e utilização como progenitores em programas de melhoramento. Nas instalações de coleções para caracterização, dois pontos básicos devem ser observados: estabelecer as mesmas condições para todas as variedades em uma mesma parcela e evitar a mistura de variedades.

3.1.5 Identificação de germoplasma

O número de acessos duplicados nas coleções de cana-de-açúcar devem ser evitados pois aumentam os custos de manutenção das coleções e a diminuição da eficiência dos trabalhos de melhoramento, pela utilização de progenitores muito próximos geneticamente, e muitas vezes iguais. O material quando introduzido no banco de germoplasma deve ser devidamente caracterizado e identificado. A caracterização botânica é o primeiro passo para a identificação de duplicações nas coleções. Os descritores utilizados são os seguintes para cana-de-açúcar: lâmina foliar onde as folhas são ligadas alternadamente aos nós do colmo, primeiro de um lado, depois do outro, formando duas fileiras opostas. A parte superior da folha, a lâmina apresenta uma margem serrilhada, um caráter que varia de intensidade nas variedades. O pêlo da cana é encontrado na parte superior, na inferior ou em ambos os lados da lâmina foliar. A largura, comprimento e cor da lâminas, diferem, conforme as variedades e o meio ambiente. As lâminas são rígidas e erectas em algumas variedades e floridas ou arqueadas em outras.

A bainha que localiza-se na parte inferior da folha, é presa ao colmo. A quantidade de cera e pêlo na bainha difere entre as diversas variedades. A bainha é sempre colorida.

O colar que é a junção da lâmina com a bainha é chamada colar ou junta laminar. As partes mais freqüentemente referidas à essa região são: aurícula, lígula e dewlap, todas elas variando de forma e posição. O pêlo normalmente se desenvolve na superfície superior destas três estruturas, diferindo em número e arranjo nas diferentes variedades. A região do colar é uma área importante na identificação das variedades.

O colmo da cana pode ser definido como a porção acima do solo que sustenta as folhas e a panícula. A parte subterrânea do colmo se afunila rapidamente. É desta região, do colmo primário, que se desenvolvem os rebentos secundários e destes partem os terciários a assim por diante. A natureza da touceira e o seu hábito de crescimento e entouceiramento são observados à medida que a planta se desenvolve.

A região nodal deve incluir o anel de crescimento, gema, cicatriz foliar, zona da raiz e da cera. A gema e a zona da raiz são partes importantes para a identificação da variedade. Depois que as folhas velhas morrem e se desprendem na junta da bainha, a porção estreita de tecido deixada aderida ao colmo, é chamada cicatriz da folha. A zona cerosa que está na região logo abaixo da cicatriz da folha, pode ser distinta ou não, dependendo da distribuição da cera na região inter-nodal. Rachaduras de crescimento, manchas corticais, pêlo e ranhura da gema, são características encontradas na região internodal. O diâmetro, forma, cor (externa e interna), comprimento das juntas variam com as diferentes variedades e são úteis na descrição e identificação das mesmas.

A panícula plumosa (flecha) que emerge da bandeira, varia em tamanho, cor e formação de uma variedade para outra, oferecendo por conseguinte um caráter bom de identificação.

3.1.6 Avaliação das coleções

De pouco valeria a coleta e manutenção de germoplasma de cana-de-açúcar, se o mesmo não fosse devidamente avaliado de maneira a permitir a sua utilização de forma direta pelo produtor, ou em programas de melhoramento genético.

A utilização eficiente do germoplasma de cana-de-açúcar depende do seu completo conhecimento. Para tanto, as coleções necessitam ser avaliadas sistematicamente, sob diferentes condições edafoclimáticas, de modo que possam expressar de forma plena a sua diversidade genética pertinente aos fatores bióticos e abióticos que afetam o cultivo em cada ecossistema. Uma vez caracterizadas as coleções, as mesmas devem passar por um processo de avaliação dos caracteres de produção, qualidade e resistência a pragas e doenças. A partir daí serão identificados aqueles genótipos promissores para recomendação direta ao produtor, ou que sejam portadores de caracteres complementares para uso em programas de cruzamentos. A avaliação criteriosa dos bancos de germoplasma constitui uma das formas mais rápidas e eficientes de se utilizar o germoplasma disponível de cana-de-açúcar nos diferentes ecossistemas. Um dos primeiros passos é definir os objetivos da avaliação. Algumas características são importantes tais como boa germinação, a qual reflete a adaptação da variedade às condições de temperatura e umidade do ecossistema; à resistência à pragas e doenças, a qual deve ser avaliada sob condições de infestação natural no campo, a arquitetura da planta que tem influência sobre as práticas culturais utilizadas no manejo da cultura da cana-de-açúcar, a produção e a qualidade de material de plantio, que garante a sobrevivência da variedade que é a certeza de se obter material propagativo para plantios posteriores.

3.1.7 Intercâmbio de germoplasma x

O intercâmbio de germoplasma tem como objetivos principais ampliar a variabilidade genética para os trabalhos de melhoramento e introduzir variedades melhoradas para uso direto pelos produtores. Em cana-de-açúcar esse intercâmbio é feito através de “toletes” que podem ter de 1 a 3 gemas.

3.1.8 Sistemas computacionais para organização de bancos de germoplasma

O melhoramento de plantas é uma atividade que seleciona entre um grande número de genótipos, criados pela recombinação genética, aqueles que apresentam características de interesse econômico. A decisão acertada da escolha de genótipos superiores só é possível após a análise de um somatório de reações favoráveis da planta em relação ao meio ambiente.

Em cana-de-açúcar estima-se em cerca de 10 anos o tempo necessário para que, partindo-se de uma semente (cariopse), libere-se uma nova variedade. Durante este tempo o comportamento do clone é avaliado, e os dados obtidos através do processo de seleção vão formando uma somatória que define o perfil da futura variedade com a segurança necessária para permitir a sua indicação como variedade comercial, dentro dos limites de sua área de adaptação.

Acrescentando-se ao tempo necessário para a criação de uma nova variedade, o número de genótipos promissores em estudo, num dado período, tem-se em qualquer momento um quantitativo de informações assaz volumoso para um manuseio eficiente pelos métodos tradicionais.

A implantação de um sistema informatizado de armazenamento e recuperação de informações da área de Melhoramento torna mais eficiente o trabalho de melhoramento e agiliza o alcance da meta final que é recomendar e liberar novas e melhores variedades de cana-de-açúcar.

O SIVAR (Sistema de Informações Varietais) para cana-de-açúcar se propõe a armazenar dados sobre clones e variedades, gerados primordialmente pela área de Melhoramento. O sistema permite o agrupamento de informações a fim de facilitar a análise dos genótipos promissores para compor ensaios, escolha de combinações para cruzamento, seleção de progenitores promissores para condições edafoclimáticas diferentes, eleição de futuras variedades para liberação, descrição do perfil das variedades e clones quanto as qualificações agro-industriais, adaptação ambiental e reações à doenças.

O aumento da eficiência no trabalho de melhoramento, quer pela redução criteriosa do volume de clones em análise, quer pela melhor utilização de progenitores promissores ou ainda pela agilização do conhecimento das informações e

conseqüente abreviação do tempo necessário para a liberação de uma variedade com indicações mais seguras sobre sua adaptação.

O conhecimento do estoque de material genético existente em um banco de germoplasma e sua localização evita duplicidade, às vezes desnecessárias, de manutenção de germoplasma. É importante estabelecer metodologias padronizadas para a manutenção, caracterização e avaliação desse germoplasma.

3.1.9 Identificação de variedades

Na literatura científica relativa à cana-de-açúcar, especialmente a nacional, existe uma deficiência muito grande quanto à descrição organográfica (morfologia externa) de variedades. Considerando que os híbridos de *Saccharum spp.* hoje cultivados no mundo ultrapassam a centena, e que os existentes em bancos de germoplasma - em uso nas hibridações e os novos que anualmente são lançados -, ultrapassam o milhar, é importante que as instituições de pesquisa e melhoramento façam uma caracterização morfológica a mais completa possível de seus novos híbridos. Tal medida evitaria confusões e sanaria dúvidas de identificação que tão amiúde ocorrem, bem como contribuiria para padronização de termos e de norma descritiva. Por outro lado, as principais características de distinção de cada variedade permitem a pesquisadores, extensionistas, técnicos, roguistas e outros familiarizarem-se em pouco tempo com a correta identificação das novas variedades, evitando o que comumente ocorre: o prático de campo é um dos poucos a conhecer as variedades, isto mais pelo seu demorado contato diário e pelo senso de observação do que por características descritíveis. Como algumas dessas características variam de acordo com condições ambientais, a identificação prática não satisfaz cientificamente, muito menos no âmbito de um universo mais amplo (Longo; Matsuoka, 1984).

3.1.9.1 Formulários de caracterização morfológica de variedades de cana-de-açúcar.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

VARIETADE: _____

Progenitores: _____

Idade da planta: _____

Local: _____

Descrito por: _____

ASPECTO GERAL

HÁBITO DE CRESCIMENTO ☐ Ereto ☐ Semi-ereto ☐ Aberto

CAPITEL ☐ Aberto ☐ Médio ☐ Fechado ☐ Forma de leque

QUANTIDADE DE FOLHAS ☐ Pequena ☐ Regular ☐ Grande

PALMITO^(*1) ☐ Curto ☐ Médio ☐ Longo

DESPALHA^(*2) ☐ Natural ☐ Fácil ☐ Regular ☐ Difícil

Observações: _____

FOLHA^(*3)

LÂMINA FOLIAR

. Comprimento^(*4) ☐ Curto ☐ Médio ☐ Longo

. Largura^(*5) ☐ Estreita ☐ Média ☐ Larga ☐ Muito larga

. Cor ☐ Verde-claro ☐ Verde-escuro ☐ Verde-amarelado
☐ Verde-azulado ☐ Verde-brilhante ☐ Verde-opaco

. Porte ☐ Reta ou rígida ☐ Curvada perto da ponta
☐ Dobrada perto da ponta ☐ Curvada no meio

. Ângulo de abertura ☐ Fechado (< 20°) ☐ Intermediário (20° a 30°)
☐ Aberto (30° a 40°) ☐ Muito aberto (> 40°)

. Margem - serrilhamento ☐ Não agressiva ☐ Pouco agressiva ☐ Muito agressiva

. Nervura central ☐ Verde ☐ Esbranquiçada ☐ Amarelada

. Ponta ☐ Afinamento curto ☐ Afinamento médio ☐ Afinamento longo

. Sardas ☐ Ausentes ☐ Poucas ☐ Regulares ☐ Abundantes

Observações: _____

(*1) Medir do "dewlap" +1 até inserção da folha +4 ou +5.

(*2) CB47-355 - natural

Curto: < 50 cm. Exemplo: NA56-79.

NA56-79 - fácil

Médio: de 50 a 65 cm. Exemplo: CB41-76.

CB45-3 - regular

Longo: > 65 cm. Exemplo: RB735275.

IAC48-65 - difícil

(*3) Para todas as características foliares examinar pelo menos 5 folhas +3.

(*4) Comprimento: Curta: < 1,30 m. Média: de 1,30 a 1,65 m. Longa: > 1,65 m.

(*5) Largura: Estreita: < 4,0 cm. Média: de 4 a 5,5 cm. Larga: de 5,5 a 7,0 cm. Muito larga: > 7,0 cm.

COLAR)

jura 1)

ular-ligular (1)

u menos ligular (2)

ular (com margem superior e inferior convexas) (3)

gular (4)

de (5)

ular (6)

ular (com margem inferior horizontal) (7)

ular (com margem superior horizontal) (8)

r (9)

forma (10) _____

() Estreito () Médio () Largo

to (*7) () Curto () Médio () Longo

() Ausentes () Presentes

() Ausente () Pouca () Regular () Abundante

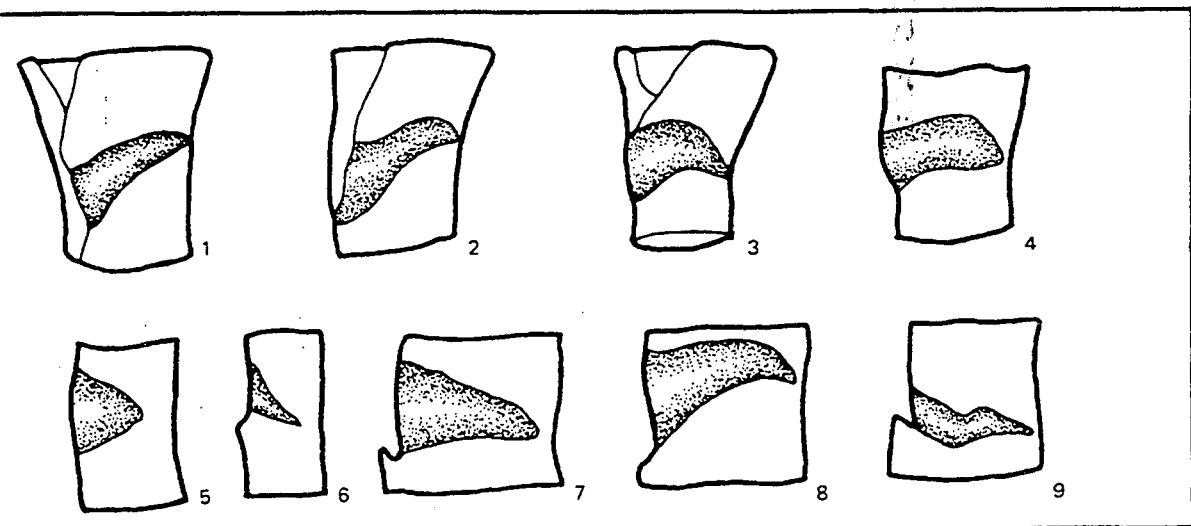
s lados

() Iguais () Diferentes

() Horizontal () Ascendente () Descendente

ferentes, descrever: _____

S: _____



ma do "Dewlap". (Extraído de ARTSCHWAGER, E., 1940).

Estreito: < 0,5 cm. Médio: de 0,5 a 1,0 cm. Largo: > 1,0 cm.

Curto: < 1,0 cm. Médio: de 1,0 a 2,0 cm. Longo: > 2,0 cm.

LÍGULA (Figura 2)**. Formas**

- ☐ Rasa (1)
☐ Crescente (2)
☐ Deltóide (3)
☐ Curva reentrante (4)

. Posição

- ☐ Horizontal
☐ Inclínada de um lado
☐ Inclínada dos dois lados
☐ Pouco inclinada de um lado
☐ Pouco inclinada dos dois lados
☐ Muito inclinada de um lado
☐ Muito inclinada dos dois lados

. Largura

- ☐ Estreita ☐ Média ☐ Larga

. Cortes

- ☐ Ausentes ☐ Poucos ☐ Regulares ☐ Abundantes

Observações: _____

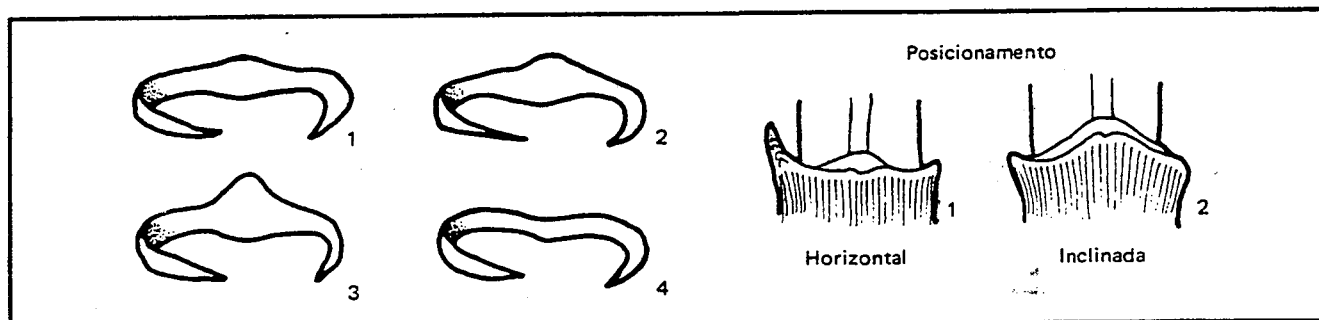


Figura 2. Formas de lígula.

AURÍCULA

- ☐ Ausente nos dois lados.
☐ Presente em um lado.
☐ Presente nos dois lados.

. Formato (Figura 3)

- Formas transitórias (1, 2 e 3)
 Deltóide (4)
 Dentiforme (5)
 Unciforme (6)
 Calcariforme (7)
 Lanceolada (8)
 Falciforme (9)
 Outra forma (10)

Aurícula 1

- ☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Aurícula 2

- ☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

	Aurícula 1	Aurícula 2
• Comprimento (*8)		
Curto	()	()
Médio	()	()
Longo	()	()
• Largura (*9)		
Estreita	()	()
Média	()	()
Larga	()	()
• Topo		
Estreito	()	()
Médio	()	()
Largo	()	()
• Inserção na folha		
Na altura do "dewlap"	()	()
Mais baixa que o "dewlap"	()	()
Mais alta que o "dewlap"	()	()

Observações: _____

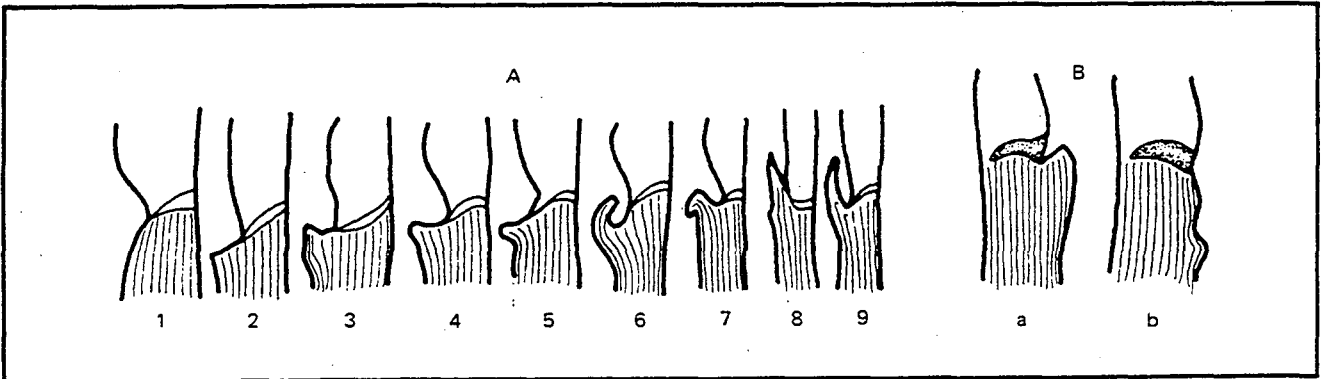


Figura 3. Tipos de aurícula (A) e inserção de aurícula (B) - a) alta e b) baixa. (Extraído de ARTSCHWAGER, E., 1940).

BAINHA:

• Comprimento (*10)	() Curto	() Médio	() Longo	
• Cera	() Ausente	() Pouca	() Regular	() Abundante.
• Cor	_____			
• Bordo				
- largura	() Estreito	() Médio	() Largo	
- coloração:	_____			
• Margem sobreposta	() Sem apêndice	() Com apêndice		

(*8) Comprimento: Curta: <2,0 cm. Média: de 2 a 5 cm. Longa: > 5,0 cm.

(*9) Largura: Estreita: <0,7 cm. Média: de 0,7 a 1,0 cm. Larga: > 1,0 cm.

(*10) Comprimento: Curta: <25 cm. Média: de 25 a 30 cm. Longa: > 30 cm.

- ☐ Retilínea

☐ Contorcida

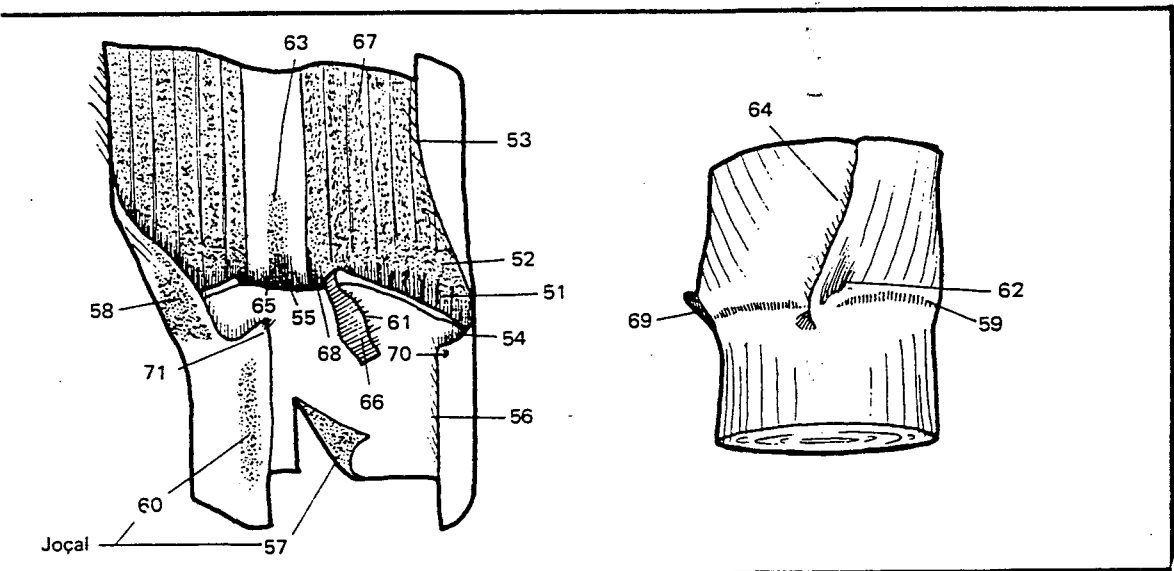
☐ Outra
- ☐ Ausente

☐ Pouca

☐ Regular

☐ Abundante

pêlos	57	60
de (*11)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



de pêlos da folha (Extraído de ARTSCHWAGER, E., 1938).

os da lâmina e da bainha (Figura 4): Marcar com um círculo o grupo de pêlos observado e descrevê-los
pectivas características de comprimento, quantidade, etc.

ura 5)

- ura 6)
- ca (1)
- ente ou barril (2)
- da ou carretel (3)
- al ou cone (4)

le: Abundante: Co775, IAC49-131, B4362. Regular: RB725828, CB41-76, CP51-22. Pouca: NA56-79, Co997, RB72454.
AC48-65, CB45-3, RB70194.

- () Obconoidal ou cone invertido (5)
 () Curvilínea (6)
 () Outra forma (7)

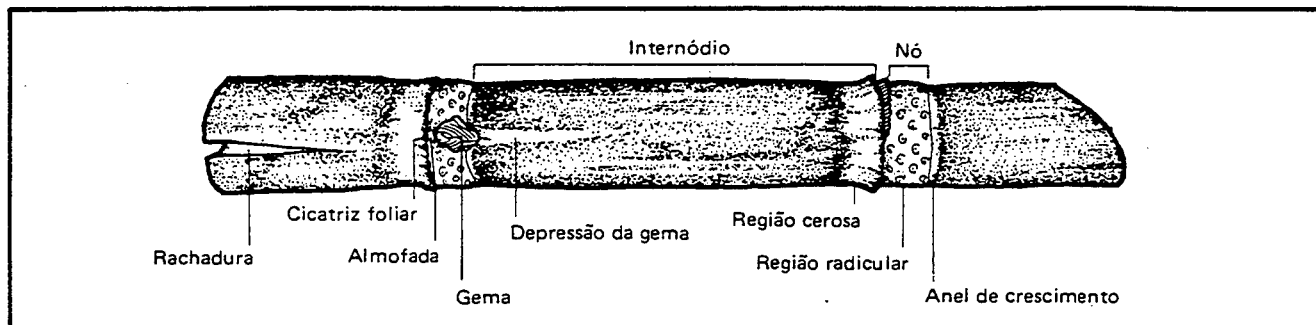


Figura 5. Morfologia externa do colmo da cana-de-açúcar.

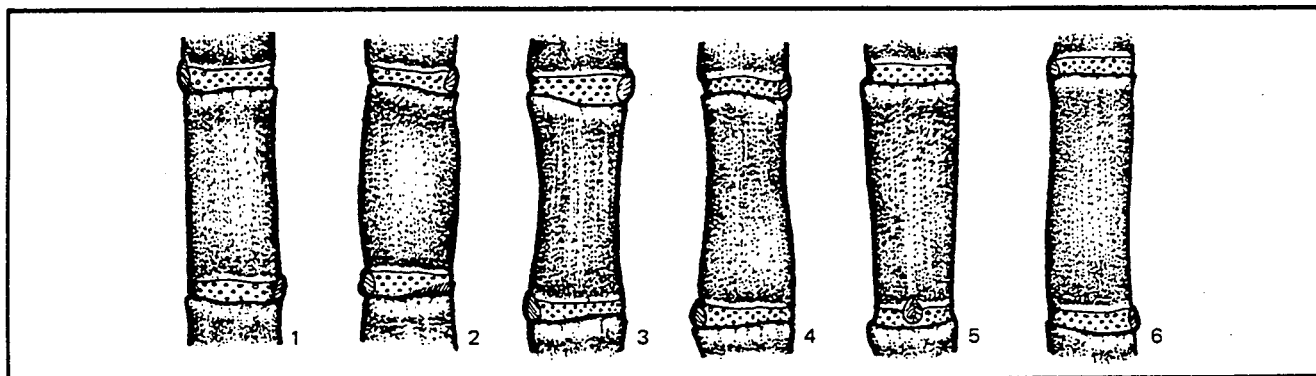


Figura 6. Formas de internódio da cana-de-açúcar (Extraído de ARTSCHWAGER, E., 1940).

- . Alinhamento () Reto () Leve ziguezague () Ziguezague
 . Seção transversal () Circular () Ovalada () Outra
 . Diâmetro () Fino () Médio () Grosso () Muito grosso
 . Comprimento (*12) () Curto () Médio () Longo () Muito longo
 . Ranhuras () Ausentes () Poucas () Regulares () Abundantes
 . Rachaduras (*13) () Ausentes () Poucas () Regulares () Abundantes
 . Cor: Exposta _____
 Não exposta _____
 . Depressão da gema () Ausente () Presente
 - Profundidade () Rasa () Média () Profunda
 - Comprimento (*14) () Curto () Médio () Longo

(*12) Parte mediana do colmo. Diâmetro: Fino: < 2,5 cm. Médio: de 2,5 a 3,5 cm. Grosso: de 3,5 a 4,5 cm. Muito grosso: > 4,5 cm.
 Comprimento: Curto: < 15 cm. Médio: de 15 a 20 cm. Longo: de 20 a 25 cm. Muito longo: > 25 cm.

(*13) Poucas: menos de 20% do número total de internódios.
 Regulares: de 20 a 40% do número total de internódios.
 Abundantes: mais de 40% do número total de internódios.

(*14) Comprimento: Curta: até a altura de 1/4 do internódio. Média: até a metade do internódio. Longa: ultrapassando a metade do internódio.

- . Textura () Dura () Macia
- . Cor da polpa _____
- . Cera () Ausente () Pouca () Regular () Abundante
- . Quantidade de manchas escuras de cera
() Ausente () Pouca () Regular () Abundante
- . Marcas do tempo () Ausentes () Poucas () Regulares () Abundantes
- . Riscos longitudinais () Ausentes () Poucos () Regulares () Abundantes
- . Listras () Ausentes () Presentes
- Cor _____
- . Região cerosa
- Cera () Pouca () Regular () Abundante
 - Forma () Plana () Pouco reentrante () Bastante reentrante
 - Largura () Estreita () Média () Larga
 - Ranhuras () Ausentes () Poucas () Regulares () Abundantes
- . A cor do internódio é diferente das outras partes? Descrever _____

Observações: _____

ANEL DE CRESCIMENTO

- . Largura (*15) () Estreita () Média () Larga
- . Superfície () Plana () Deprimida () Saliente
- . Cor:
- Exposta _____
 - Não exposta _____
 - A cor é diferente das outras partes do colmo? () Sim () Não
 - A cor é igual às outras partes do colmo? () Sim () Não
- Descrever _____

- . Curvatura acima da gema? () Apresenta () Não apresenta
- Descrever _____

- . Posição () Horizontal () Inclinação

Observações. _____

REGIÃO RADICULAR

- . Largura (*16)
- Lado que se situa a gema () Estreita () Média () Larga
 - Lado oposto à gema () Estreita () Média () Larga
- . Superfície - forma () Cilíndrica () Deprimida () Saliente () Conoidal
() Obconoidal () Outra forma

(*15) Largura: Estreito: < 2 mm. Médio: de 2 a 3 mm. Largo: > 3 mm.

(*16) Largura: Estreita: < 0,8 cm. Média: de 0,8 a 1,3 cm. Largo: > 1,3 cm.

. Cor:

- Exposta _____
- Não exposta _____

. A cor é diferente das outras partes? Descrever _____

. Cera ☐ Ausente ☐ Pouca ☐ Regular ☐ Abundante

. Primórdios radiculares

- Quantidade ☐ Pouca ☐ Regular ☐ Abundante
- Coloração
 - Exposta _____
 - Não exposta _____
- Disposição
 - ☐ Fileiras horizontais. Nº _____ ☐ Uniforme(s) ☐ Irregular(es)
 - ☐ Fileiras verticais. Nº _____ ☐ Uniforme(s) ☐ Irregular(es)
 - ☐ Dispersos
- Halo
 - ☐ Presença
 - ☐ Ausência

Cor _____

- Superfície ☐ Plana ☐ Deprimida ☐ Tumescida

. Almofada ☐ Ausente ☐ Presente

- Largura ☐ Estreita ☐ Média ☐ Larga
- Superfície ☐ Plana ☐ Saliente ☐ Deprimida ☐ Escavada

Observações. _____

GEMA (Figura 7)

. Forma (Figura 8)

- ☐ Triangular (1)
- ☐ Oval (2)
- ☐ Obovada (3)
- ☐ Pentagonal (4)
- ☐ Rombóide (5)
- ☐ Redonda (6)
- ☐ Oval-losângica (7)
- ☐ Retangular (8)
- ☐ Imbricada (9)
- ☐ Outra forma (10) _____

. Proeminência ☐ Achatada ☐ Pouco proeminente ☐ Medianamente proeminente
☐ Muito proeminente. Tamanho ☐ Pequena ☐ Média ☐ Grande. Largura ☐ Estreita ☐ Média ☐ Larga

. Topo ☐ Abaixo do anel de crescimento
☐ Toca o anel de crescimento
☐ Sobrepõe-se ao anel de crescimento
☐ Ultrapassa o anel de crescimento

. Cor _____

- Exposta _____
- Não exposta _____

- . Asas
- Largura ☐ Estreita ☐ Média ☐ Larga
 - Tamanho (Extensão) ☐ Rudimentar
 - ☐ Envolvendo até 1/4 da lateral da gema - Pequeno
 - ☐ Envolvendo de 1/4 a 1/2 da lateral da gema - Médio
 - ☐ Envolvendo mais da metade da lateral da gema - Grande
 - Margem
 - Topo ☐ Arqueada ☐ Fendida ☐ Lobulada ☐ Outra forma
 - Base: saliência ☐ Perceptível ☐ Imperceptível

Descreva ou desenhe a saliência _____

Outras observações: _____

- . Apêndice basal ☐ Ausente ☐ Proeminente ☐ Imperceptível

Descrever _____

- . Poro germinativo: ☐ Perceptível ☐ Imperceptível localização ☐ Apical
☐ Sub apical
☐ Central

- . Descrever as diferenças entre as gemas novas e as velhas _____

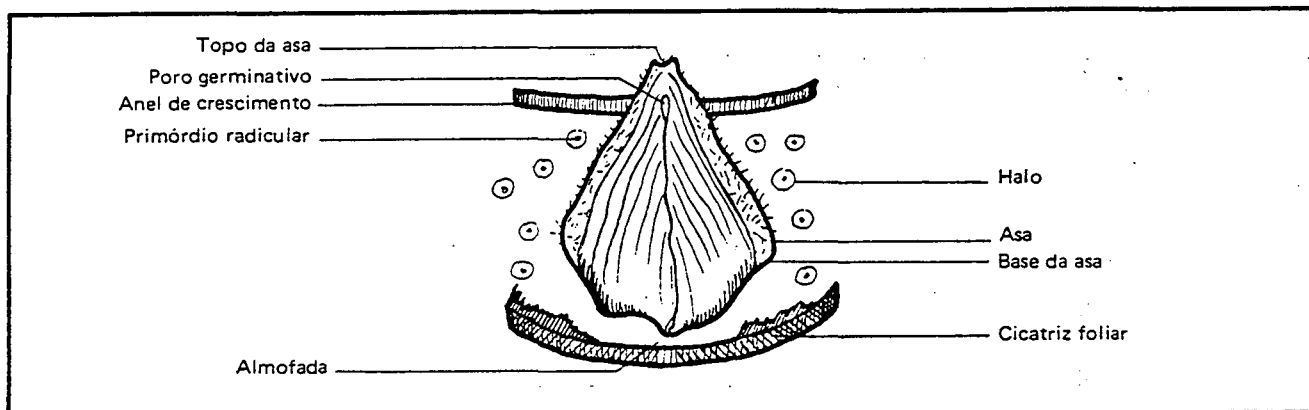


Figura 7. Morfologia externa da gema e posicionamento no nó. (Segundo ARTSCHWAGER, E., 1940).

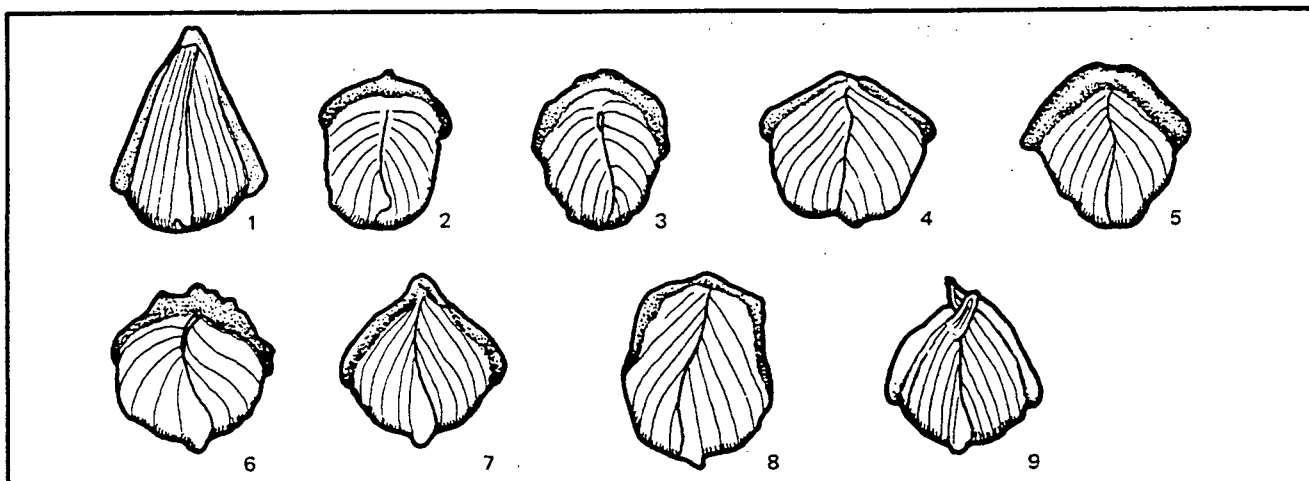


Figura 8. Formas de gema (Segundo ARTSCHWAGER, E., 1940).

Grupos de pêlos da gemas (Figura 9)

Observações: Marcar com um círculo o grupo de pêlos observado e descrevê-los quanto as respectivas características de comprimento, quantidade etc.

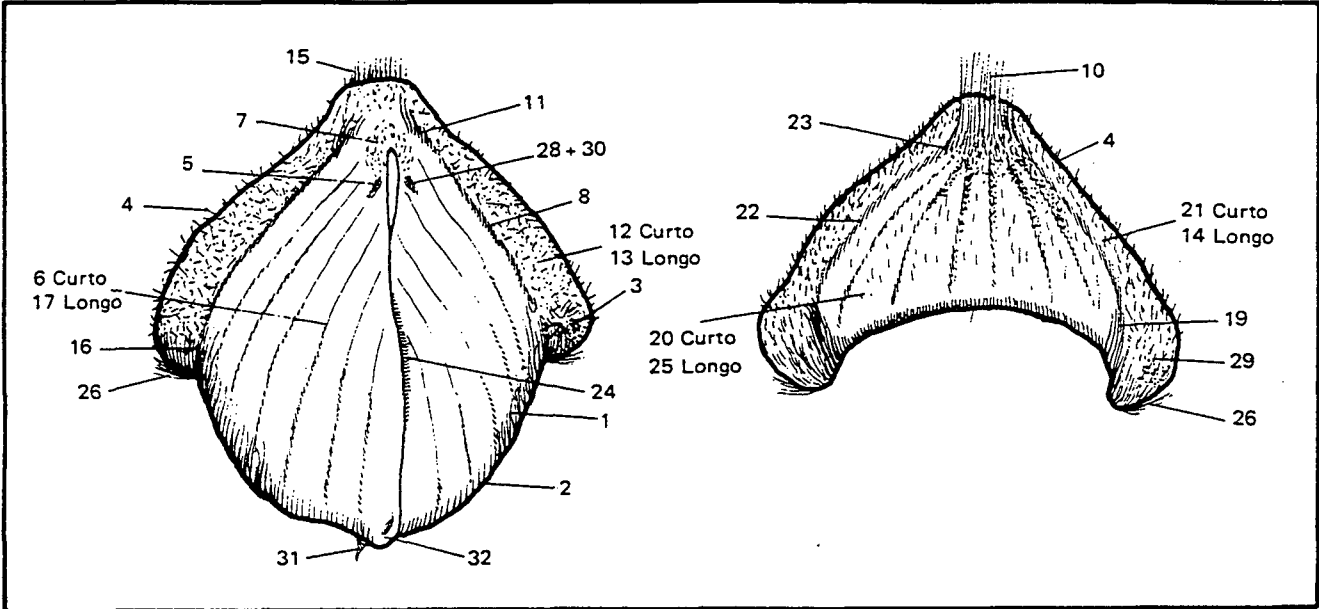


Figura 9. Grupos de pêlos da gema (Segundo ARTSCHWAGER, E., 1938).

CICATRIZ FOLIAR

- Proeminência

☐ Pouca

☐ Regular

☐ Acentuada
- Inclinação

☐ Horizontal

☐ Pouco inclinada

☐ Bastante inclinada
- Lábio

☐ Ausente

☐ Pequeno

☐ Médio

☐ Acentuado
- Rachaduras

☐ Ausentes

☐ Poucas

☐ Regulares

☐ Abundantes

Observações

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE DISTINÇÃO

Anotações

3.1.9.2 *Descrição de variedades*

Como exercício estão descritas as três variedades mais importantes que fazem parte do viveiro básico pertencente a Estação Experimental da Ressacada do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, material este fornecido a centros de pesquisa e a produtores rurais. É de se salientar que este viveiro básico é o único local no sul do Brasil que possui materiais genéticos de comprovada identidade varietal, pureza e com tratamento termoterápico. Variedades oriundas da Universidade Federal de Santa Catarina foram utilizadas pela EPAGRI em trabalhos de seleção, com resultados bastante interessantes como podemos constatar pela publicação do trabalho (Anexo 2).

RB765418

Aspectos Gerais

Apresenta um crescimento semi-ereto, com boa capacidade de perfilhamento. O capitel é médio, com quantidade regular de folhas. O palmito é de tamanho médio e mostra despalha regular.

Folha

A lâmina foliar é larga, de comprimento médio, de cor verde-escuro brilhante, com margem serrilhada e agressiva; apresenta-se curvada perto da ponta e tem nervura central de cor verde. Os "dewlaps" são iguais em ambos os lados, estreitos, de forma triangular-ligular, de cor castanho-violáceo, com quantidade regular de cera e presença de dobras. A lígula é estreita, em forma crescente e posição horizontal. A aurícula está presente em um dos lados, de forma calcariforme, larga, de comprimento médio, e inserção na folha abaixo do "dewlap". A bainha é média, com pouca cera, de cor verde com joçal, de comprimento médio e duro.

Colmo

Apresenta internódios de comprimento e diâmetro médios, de forma cilíndrica, reta e de secção transversal circular. Possui poucas ranhuras e rachaduras e não apresenta depressão da gema e marcas do tempo. As partes não expostas são de cor amarelo-esverdeadas e as partes expostas amarelo-esverdeadas com tonalidades violáceas. O anel de crescimento é estreito, saliente e de cor amarela quando não exposta, e arroxeadas, quando exposta, e primórdios radiculares tumescidos. Não apresenta almofada. A gema tem a forma oval-losângica, pouco proeminente, média, com a ponta sobrepondo o anel de crescimento. Apresenta asas de largura média. A cicatriz foliar é um pouco proeminente e não apresenta lábio.

Características Agro-Industriais

A RB765418 é uma ótima opção em termos de variedade precoce, principalmente pelo fato de ser resistente ao carvão e à ferrugem. Quanto à exigência em solos, pode-se colocar a RB765418 como média, não deve ser utilizada em áreas mais fracas, para as quais são recomendadas as variedades mais rústicas. O teor de fibra é médio. Apresenta boa capacidade de germinação, garantindo sempre um bom "stand" inicial, de modo que, apesar de não ser de perfilhamento intenso, o número final de colmos industrializáveis é sempre comparável ao da NA56-79, inclusive nas soqueiras.

RB785148

Aspectos Gerais

É uma variedade de crescimento ereto, com ótima capacidade de perfilhamento. O capitel é aberto, com pequena quantidade de folhas. O palmito é médio e a despalha é fácil.

Folha

A lâmina foliar é longa, de largura média, verde-claro, com curvatura perto da ponta e margem serrilhada pouco agressiva. Os “dewlaps” são triangulares, com margem superior horizontal, de cor verde-acastanhado, e apresentam dobras e ceras abundantes. A lígula é de largura média, de forma crescente e posição pouco inclinada dos dois lados. A aurícula está presente em um dos lados, de forma lanceolada, curta e estreita, e com inserção mais baixa do que o “dewlap”. A bainha é longa, de cor verde, com cera regular, ausência de rachaduras e presença regular de joçal flexível e caduco, de comprimento médio.

Colmo

Apresenta internódios de comprimento e diâmetro médios, de forma cilíndrica, reta e de secção transversal ovalada. Não apresenta ranhuras e depressão da gema. As partes expostas são de cor verde-amareladas e as não expostas de amarelo-esverdeadas. O anel de crescimento é estreito, de cor amarela, quando exposta e verde, quando não exposta. A região radicular é um pouco mais larga do lado da gema, superfície cilíndrica, com primórdios radiculares de superfície plana. A gema é oval, média, pouco proeminente, amarelo-avermelhada quando exposta, e verde amarelada, quando não exposta. A maioria das gemas apresenta asas estreitas em apenas um dos lados. O poro germinativo é sub-apical. A cicatriz foliar é de proeminência regular, pouco inclinada e com ausência de lábio.

Características Agro-Industriais

São características marcantes nesta variedade a alta produtividade agrícola e o bom comportamento em solos fracos. Apresenta também alta resistência à ferrugem e reação intermediária ao carvão, mosaico e escaldadura das folhas. É tolerante ao raquitismo. É uma variedade de maturação média, com boa capacidade de perfilhamento, rápido fechamento das entrelinhas e excelente brotação de soqueira.

RB72454

Aspectos Gerais

Ereta durante todo o desenvolvimento. Folhagem em tom verde-escuro intenso. As folhas mais velhas quando secas despalham-se quase que naturalmente. Capitel ralo. Floresce em condições excepcionais.

Folha

Lâmina reta sem nenhuma curvatura, largura e comprimento médios (5,2 cm x 170 cm). Bainha com ausência de pelos, pouco aderida, muito longa, de coloração roxo-acinzentada. Colar tamanho médio, pouco ceroso, coloração verde-alaranjada. Aurícula presente de um só lado, de tamanho médio e lanceolada.

Colmo

Entrenó de grossura mediana, cilíndrico, comprimento médio. Coloração roxo-acinzentada e medianamente ceroso. Zona cerosa de largura média com bastante cera. Depressão de gema ausente. Nó com anel de comprimento de largura média e horizontal. Coloração alaranjada. Região radicular de largura média, coloração verde-claro-amarelada, mais estreita no lado oposto à gema, apresentando primórdios radiculares de tamanho médio em três fileiras. Cicatriz foliar oblíqua, saliente do lado da gema e levemente plana no lado oposto. Gema ovalada, pequena, não ultrapassando o anel de crescimento, poro germinativo apical. Asas estreitas, partindo do meio da gema, de coloração marrom.

3.1.10 Trânsito de variedades

O intercâmbio de variedades de cana-de-açúcar entre os países produtores de açúcar tem provado ser uma prática de grande utilidade para as investigações científicas, para o melhoramento e, em última instância, para a cultura comercial.

Contudo esta prática implica no perigo de introdução numa região de doenças e pragas exóticas. Em razão disto, os principais países produtores tem sua estação de quarentena, cujas normas de funcionamento são periodicamente revistas e melhoradas. No Brasil as introduções eram feitas precariamente (Brieger, 1968), pois não existia um centro de introdução totalmente adequado ao atendimento pleno e correto daquelas precauções sanitárias. Sendo ainda o Brasil possuidor de distintas regiões canavieiras, com problemas fitossanitários diversos, o movimento indiscriminado de material vegetativo da cana entre elas constitui sempre um motivo de preocupação. (Azzi, 1967; Brieger, 1968).

A introdução de material vegetativo em nosso país é proibida por Portaria Ministerial desde 1934, sendo apenas permitida a introdução de pequenas quantidades de materiais para estudos e pesquisas, desde que sejam atendidas as exigências pré-estabelecidas pela Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal, para assegurar que os materiais vegetativos não sejam responsáveis também pela introdução de novas pragas ou doenças (Sanguino, 1988).

O volume de comércio internacional de um país será função de sua competitividade, condicionada por qualidade, preço, credibilidade, instrumentos de financiamento, permanente disponibilidade de produtos e cumprimento dos prazos de entrega. A questão sanitária permeia todas essas condições. A qualidade visual, organoléptica ou nutricional de um produto agrícola é função de sua qualidade sanitária, além de ser condição *sine qua non* para liberação da partida do produto, por parte das autoridades sanitárias do país importador. O preço é função do custo de produção, entre outros fatores, e este está ligado à questão fitossanitária. A credibilidade depende da imagem do país exportador quanto à presença de pragas da lista A1 do país importador, da excelência de seu sistema de quarentena e vigilância, e de sua capacidade de oferecer um produto sadio. Apresentará maior competitividade o país que possuir um sistema de vigilância e quarentena que reduza o risco de ingresso de pragas quarentenárias, que possua um sistema de emergência quarentenária que permita o confinamento espacial pelo maior tempo possível, das pragas introduzidas (Gazzoni, 1997).

3.2. Quarentenárias

A prevenção da entrada e estabelecimento de um patógeno em uma área isenta é feita através de medidas quarentenárias, consolidadas em legislação fitossanitária promulgadas por órgãos governamentais, nacionais e internacionais.

A legislação fitossanitária brasileira data de 1934. Tais medidas são executadas através de proibição, fiscalização e interceptação do trânsito de plantas ou produtos vegetais; dirigem-se, no geral, a doenças com alto potencial destrutivo em culturas de grande importância econômica para o país. Modernamente, com as facilidades dos meios de transporte e o aumento de trânsito e intercâmbio internacional, medidas de exclusão são cada vez mais vulneráveis. É preciso que a legislação fitossanitária seja cumprida com maior rigor para evitar a importação de muitos outros patógenos, ainda inexistentes no país.

Justifica-se tanto temor pela introdução de agentes fitopatogênicos exóticos pois a população de hospedeiros que se desenvolve em sua ausência pode ser altamente suscetível ao patógeno introduzido, com desastrosas consequências para o homem (Kimati & Bergamin Filho, 1995).

A estação quarentenária de pós-entrada é o local onde o material vegetativo introduzido deve ser colocado para crescer, em condições controladas, com perfeito isolamento e empregando técnicas que previnam a entrada de novas pragas ou doenças, ou mesmo de novos biotipos de pragas ou doenças já existente no local ou país e que poderiam comprometer o desempenho da agroindústria local.

Na escolha para instalação de estação quarentenária é preciso levar em consideração os seguintes requisitos:

Estar distante de canais comerciais;

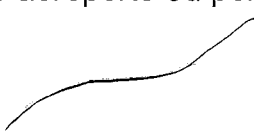
Ser de fácil acesso em qualquer época do ano;

Possuir condições climáticas propícias ao desenvolvimento da planta;

Facilidades de energia elétrica e água;

Permitir uma rápida intervenção ou assistência de fitopatologistas, entomologistas e outros, em caso de urgência;

Estar próximo do aeroporto ou ponto de recebimento de materiais vegetais.



Para prevenir o escape de possíveis insetos e patógenos, recomenda-se a construção de uma casa de vegetação em estrutura metálica com vidros e telas à prova de insetos, cobertos com vidros planos.

A casa de vegetação deve ser rodeada externamente por uma canaleta de água, destinada a evitar a entrada de insetos rasteiros, principalmente formigas.

As portas tanto externas quanto internas são seladas com borracha e todas as janelas são recobertas com tela de 40 malhas / pol².

Internamente a casa de vegetação deve ser dividida em compartimentos separados entre si por paredes de vidro e alvenaria.

Recomenda-se que as laterais externas dos compartimentos sejam de vidro totalmente selados e com alavanca de abertura situada externamente à casa de vegetação.

O piso deve ser totalmente cimentado com ralos que conduzem água excedente para um poço profundo, tapado com lage de concreto. Os eflúvios devem ser tratados com biocidas específicos.

A casa de vegetação deverá ser dotada ainda de vestibulo com instalações sanitárias completas e uma ante-câmara que dá entrada para os compartimentos da quarentena em número de seis e para o cômodo posterior, que contém um tanque para tratamento térmico de mudas de cana, uma câmara de desinfecção de solo e uma autoclave para eliminação de materiais suspeitos de ataques de pragas ou doenças. Em um galpão externo localiza-se o tanque de tratamento térmico, destinado à recepção e tratamento de mudas de cana de variedades já liberadas de quarentena interna, e que foram multiplicadas na quarentena externa ou de campo, e serão, posteriormente endereçadas às Estações Experimentais onde passarão a fazer parte do Banco de Germoplasma.

Devem existir duas áreas para plantio das variedades liberadas da quarentena interna (casa de vegetação) que são chamadas quarentena externa ou de campo, com área aproximada de 1 hectare. Toda a área de quarentena interna e áreas adjacentes deve ser cercada por alambrados para evitar a entrada de estranhos.

3.2.1 Manuseio das plantas em quarentena

Todas as plantas em quarentena devem ser inspecionadas diariamente, no menor tempo possível, de maneira a evitar a entrada de patógenos ou pragas. Se alguma planta apresenta sintomas suspeitos de alguma doença não existente no país, o material suspeito deve ser imediatamente destruído por auto-clavagem. Se a doença ou praga encontrada na quarentena já existe no país e se são conhecidos eficientes métodos de controle, estes deverão ser empregados, mesmo que as plantas necessitem posteriormente de um maior tempo de quarentena.

O período de quarentena para cana-de-açúcar, inicialmente estabelecido, é de 9 meses para a quarentena interna em casa de vegetação e de 9 meses para a quarentena externa; podendo ser modificado de acordo com o conhecimento das possíveis doenças que possam ocorrer sobre as variedades, dando-se o tempo necessário para que as mesmas possam manifestar os sintomas, caso estejam presentes nas canas introduzidas. Nenhuma planta doente deve ser liberada da quarentena, mesmo que a doença detectada já exista no país (Sanguino, 1988).

3.2.2 Medidas a serem tomadas dentro da casa de vegetação

O piso de entrada para a casa de vegetação deve possuir uma almofada de espuma de borracha embebida em solução desinfetante. Os funcionários devem estar vestidos com guarda-pó e botas de borracha, que serão usados somente para esses trabalhos internos.

Os vasos, substratos, etiquetas que serão utilizados dentro da casa de vegetação deverão ser esterilizados anteriormente. O pessoal que trabalha na casa de vegetação deve procurar ter o mínimo contato possível com as plantas e nunca manuseá-las sem necessidade.

As mãos e instrumentos utilizados devem ser lavados com sabão ou com algum tipo de desinfetante após cada trabalho com uma variedade, ou então, para trabalhar em outro compartimento na casa de vegetação. A distância entre as plantas na quarentena deve ser suficiente para evitar contato entre elas.

3.2.3 Liberação das plantas quarentenadas

Somente serão liberadas da quarentena interna para a externa e da externa para as Estações Experimentais os materiais que se apresentarem livres de doenças, mesmo assim, para cada liberação, será feito um tratamento térmico, 52° C por 30 minutos; quando o material passar da quarentena interna para a externa será feito um tratamento a 50,5° C por 2 horas, quando o material for liberado para as Estações Experimentais. Todo o material que deu origem aos toletes liberados, tanto na quarentena interna como na externa, deverão ser totalmente destruídos após a certificação da brotação dos toletes liberados.

3.2.4 Legislação e procedimentos

Desde 1953, opera uma Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária que consiste num acordo intergovernamental aprovado pela 6ª Conferência da FAO, em dezembro de 1951. Essa convenção prevê o estabelecimento de Comitês Regionais de Proteção Fitossanitária que atuam como suporte da FAO.

Entre as várias providências estabelecidas pela convenção, destaca-se a exigência do Certificado Fitossanitário Internacional como documento indispensável ao trânsito e liberação do material nos pontos de saída e de entrada, respectivamente, no país doador e país receptor. As informações do certificado obedecem às exigências específicas da regulamentação de cada país, com relação a pragas e doenças.

De acordo com KHAN (1977), os regulamentos de quarentena dos países tem as seguintes características em comum:

Proibição específica;

Exceção à proibição para fins científicos;

Exigências de permissão de importação;

Exigência de certificado fitossanitário e/ou certificado de origem;

Estipulam inspeção na chegada;

Prescrevem tratamento na chegada para eliminar riscos;

Prescrevem quarentena, quarentena de pós-entrada e outras medidas de segurança.

As regulamentações nacionais para a introdução de plantas, visam reduzir os riscos de introdução de patógenos, insetos, nematóides e ácaros, principalmente aqueles que não ocorrem no país.

Segundo KHAN (1977), os riscos serão reduzidos se os regulamentos levarem em consideração as seguintes exigências:

Preferencialmente, deve-se introduzir sementes em vez de material vegetativo, a não ser que se requeira material clonado;

Para material clonado, deve-se preferir estacas não enraizadas;

Material lenhoso não deve exceder dois anos de idade;

Encomenda de material clonado deve ser pequena, limitada a poucos tubérculos, bulbos ou estacas;

O material deve ser livre de terra. A importação original é incinerada, uma vez que garantida a planta filha sadia;

Se as exigências da quarentena prescrevem que o material clonado seja indexado para vírus, somente se liberará material indexado;

Quando o material apresenta altos riscos de organismos transmitidos, por sementes, o original deve ser tratado e plantado para produção de sementes sadias;

Para o material que de alto risco, quer seja em forma de sementes ou vegetativa, libera-se somente a parte que passou pela quarentena e a restante é destruída.

O risco de patógenos e pragas associados ao intercâmbio de germoplasma pode ser minimizado através de regulamentos que estabeleçam a seguinte ordem decrescente, de acordo com a categoria do risco (KHAN, 1977):

Proibido: o risco é tão grande que as medidas de segurança são inadequadas, portanto, a importação é proibida mesmo por serviços governamentais;

Quarentena de pós-entrada: o risco é alto, entretanto, a passagem através de rigoroso serviço oficial de quarentena pode oferecer adequada segurança;

Restrito: embora a permissão seja exigida, ela pode estipular certas condições de entrada, as plantas estarão sujeitas a inspeções e tratamentos específicos na permissão.

Não restrito: os regulamentos não estabelecem restrições e não há necessidade de autorização.

3.2.5 Carvão da cana-de-açúcar: um pouco de história

O carvão da cana-de-açúcar, causado pelo basidiomiceto *Ustilago scitaminea*, apesar de constatado pela primeira vez no longínquo 1877, em Natal, África do Sul, manteve-se distante das Américas até 1940, quando foi reconhecido na região de Tucuman, norte da Argentina. Não mais que seis anos depois, o característico chicote da doença foi visto no Brasil, no Engenho Tarumã em Assis, São Paulo. A partir daí, sua disseminação no país foi rápida. Novos focos foram encontrados ainda em 1946, em diversos municípios próximos de Assis e, em 1951, na usina Monte Alegre, em Piracicaba. Nos anos seguintes *Ustilago scitaminea* já se exibia desde o Rio Grande do Sul até o Espírito Santo, além de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso

do Sul. Mais recentemente, em 1985, o Ceará também passou a figurar nesta lista (Bergamin Filho et al., 1987).

Em 1946 em Assis, a preocupação com a nova doença era grande. Os imensos chicotes negros, característicos da doença, pareciam olhar à todos - usineiros, produtores e técnicos com a empáfia típica daqueles que se sentem acima das leis. As variedades mais cultivadas na época, a POJ36 e a POJ213, mostraram ser altamente suscetíveis. Os campos, não raro, exibiam 100% de touceiras infectadas. Impunha-se portanto, a erradicação de grandes áreas. Não demorou muito, porém, para que uma solução, mesmo que cara e trabalhosa, fosse encontrada: a substituição das variedades suscetíveis por outras, mais resistentes, pôs um paradeiro na epidemia e a calma voltou a reinar nos canaviais. Foi feito um rigoroso e bem sucedido controle governamental: novas variedades só eram liberadas para plantio caso tivessem mostrado resistência suficiente no teste da chamada Comissão de Combate ao Carvão, órgão assessor da Secretaria da Agricultura de São Paulo.

Dos anos 50 aos anos 80, sufocado pela resistência de seu hospedeiro, *Ustilago scitaminea* mal foi notado em nossos canaviais, a despeito de seu conspícuo chicote. Na década de 70, os árabes descobriram que o petróleo era deles. Assim com o aumento brutal no preço do barril advindo dessa insólita descoberta, deu motivos para que o Pró-álcool fosse implementado no Brasil, implementação que resultou, entre 1972 e 1980, num incremento da área plantada com cana-de-açúcar da ordem de 142 mil hectares por ano, ritmo que aumentou consideravelmente no período 1980-1985, passando para 298 mil (Fernandes & Irvine, 1987).

Esta enorme expansão, conseguida em tão pouco tempo não foi feita respeitando a boa técnica. Assim, e levando em conta apenas o aspecto fitossanitário, a quase totalidade das novas áreas foi plantada com uma só variedade, a argentina NA56-79, que na Comissão de Combate ao Carvão, anos atrás, quando os tempos ainda eram outros, havia sido reprovada com nota mínima. Com a ânsia louca do plantio, causada pela necessidade de pagar ao banco a moeda financiada, ignorou-se a velha e segura prática do viveiro. As mudas empregadas provinham em sua maioria, de canaviais comerciais, muito deles já bastante atacados.

As conseqüências desse açodamento não poderiam ser outras: com maior inóculo inicial de ano para ano, talhões de NA56-79 podiam facilmente ser encontrados com mais de 30 mil chicotes por hectare, incidência que levava, via de

regra, à reforma precoce do canavial. As grande usinas com seus batalhões de técnicos e alta tecnologia, sofreram menos, mas não conseguiram sair ilesas da epidemia. A usina Barra Grande, situada no município de Lençóis Paulista, registrou que mesmo com o uso sistemático de toda a tecnologia disponível para a produção de mudas, o número de chicotes, na variedade NA56-79, evoluiu de 0,62 por hectare em 1981, para 6.025, em 1987. Em 1992, a área de plantio da NA56-79 não ultrapassou 8%. Com isto, os chicotes de *Ustilago scitaminea* gradualmente foram desaparecendo dos novos canaviais.

3.2.6 Doenças e pragas alienígenas

No mundo todo ocorrem cerca de 100 doenças na cana-de-açúcar (Ricaud et al., 1983), das quais cerca de duas dezenas são de grande importância (Ricaud et al., 1989). Destas, ainda existem aquelas que não ocorrem no Brasil, mas que podem vir a ser introduzidas se medidas estritas de quarentena não forem tomadas, ou se introduções clandestinas continuarem acontecendo. A seguir se discorrerá sobre algumas das ameaças previsíveis mais sérias vinculadas às importações de material propagativo de cana-de-açúcar (Matsuoka, 1997).

GOMOSE. Esta é uma doença bacteriana que no passado foi uma das mais destrutivas da cultura canavieira. Descrita e estudada pela primeira vez no Brasil, também como primeira doença bacteriana de plantas (Dantas, 1960), não mais ocorre no Brasil, é de grande poder destrutivo em variedades suscetíveis, de forma que se requer muito cuidado na importação de variedades de países como Ilhas Mauricio, Reunião (Matsuoka, 1997).

MOSAICO. Embora o mosaico seja endêmico no Brasil, no mundo é um vírus que ocorre na forma de várias estirpes, cada uma sendo de efeito específico em cada variedade. Como no Brasil não temos várias daquelas estirpes, algumas mais danosas do que as que aqui temos, muito cuidado é necessário quando da introdução de material de outros países, para que não se repita o episódio do passado, que hoje seria de maior proporção, visto a grande extensão da cultura canavieira (Matsuoka, 1997).

MAL DE FIJI. Esta é uma das doenças mais temidas da cana-de-açúcar. É causada por um vírus, e ocorre apenas nos países do sudoeste da Ásia e da Oceania (Ricaud et al., 1983). Variedades suscetíveis ficam completamente destruídas quando infectadas. É transmitida por uma cigarrinha já existente nas Américas, de forma que, se o agente patogênico for introduzido no país, rapidamente poderá se disseminar nos nossos canaviais, cujas variedades são de reação desconhecida (Matsuoka, 1997).

QUEIMA DAS FOLHAS. Esta é uma doença fúngica cujo agente causal É (*D. taiwanensis*), e de ocorrência ainda restrita nos países da Ásia e da Oceânia (Ricaud et al., 1983). Causa grandes danos às folhas atacadas, e pode ser inadvertidamente introduzida em material propagativo trazido sem os devidos cuidados (Matsuoka, 1997).

FOLHAS BRANCAS. Esta é uma doença causada por fitoplasma, ou seja, um organismo unicelular, sem envoltório celular, próximo das bactérias. Ocorre nos países da Ásia e Oceania (Ricaud et al., 1983) e, portanto as introduções daquela região exigem cuidados especiais com relação a ela (Matsuoka, 1997).

ESCALDADURA - DAS - FOLHAS. Esta é uma bacteriose de ocorrência endêmica nos canaviais de praticamente todo o mundo. Todavia, o que se tem verificado é que diferentes patovares, ou seja, formas com patogenicidade específica, ocorrem nos diferentes países, e que o aparecimento de um deles pode causar epidemias severas, visto as variedades locais não terem sido testadas para aquele patovar específico. É uma das doenças de mais difícil detecção em quarentena. Uma das razões porque o período de quarentena deve ser tão longo na cana-de-açúcar (planta e soca) é justamente para se dar a chance de manifestação dos sintomas dessa doença (Matsuoka, 1997).

PRAGAS

BROCA GIGANTE. A Broca Gigante (*Castnia licus*) é de ocorrência no Nordeste brasileiro e extremamente danosa à cultura canavieira. É uma das pragas mais

temíveis dessa cultura. Ela ainda não ocorre no Centro-Sul, de modo que mesmo o intercâmbio de material entre o Nordeste e outras regiões brasileiras faz requerer cuidados quarentenários (Matsuoka et al., 1977). Lamentavelmente esse cuidado não tem sido verificado, a não ser pelos órgãos oficiais.

Migdolus sp. Esta é outra séria praga, de ocorrência no Centro - Sul, e que ainda não foi constatada no Norte - Nordeste. Valem as mesmas considerações feitas acima (Matsuoka, 1997).

BROCA DE COLMO. No Brasil temos a broca *Diatraea*, contra a qual foi desenvolvido o controle biológico, à custa de muita pesquisa. Existe uma outra broca em outros países como a África do Sul que é a *Eldana*. A introdução de uma nova espécie pode vir a requerer muito mais dispêndio de recursos, tanto para se viabilizar um bom método de controle como para a própria implantação desse método (Matsuoka, 1997).

4. Estágio

O local de realização do meu exercício pré-profissional (estágio curricular) foi o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, com a orientação do Professor Paulo R. Guedes Gondim e Co-orientação do Professor Sizuo Matsuoka, da Universidade Federal de São Carlos - SP.

Tendo como núcleo temático a formação de bancos de germoplasma e suas relações com o melhoramento de plantas, estabeleci as estratégias para o desenvolvimento do meu estágio. Os passos desta estratégia estão assim definidos: revisão da bibliografia sobre o assunto, operacionalização do trânsito de material genético entre duas instituições de pesquisa, no caso a Universidade Federal de São Carlos e a Universidade Federal de Santa Catarina, implantação de um banco de germoplasma dentro do rigor técnico previsto para a cultura selecionada como estudo de caso, estabelecimento de conclusões e sugestões sobre o trânsito de material genético bem como a necessidade da formação de bancos de germoplasma.

As variedades de cana-de-açúcar utilizadas para a implantação do banco de germoplasma na Estação Experimental da Ressacada vieram da Universidade Federal de São Carlos, com o devido Certificado Fitossanitário. O material genético, transitou entre Araras e Florianópolis, sob forma de minitoletes, sendo tratados em seu local de origem, por termoterapia curta, isto é, tratamento com água quente a 52° C por 30 minutos, após foram tratados em solução fungicida de Benlate (70 g do produto comercial, em 100 l de água). As variedades vieram embaladas individualmente em sacos plásticos transparentes que continham protetores inertes do tipo floco de esponja de polietileno.

As variedades recebidas foram as seguintes: RB815606, RB815627, RB825548, RB845197, RB855002, RB855036, RB855113, RB855453, RB855536, RB855546, RB72454, RB765418, RB785148. A princípio foram plantadas em caixas devidamente identificadas e mantidas em casa de vegetação. Quando as plantas alcançaram 0,5 m de altura, em 15 agosto, foram transplantadas para sacos plásticos. Essa medida foi motivada pelas deficiências térmicas ocorridas no período.

Por medida de segurança, nos sacos plásticos foram afixadas etiquetas de esparadrapo com a identificação da variedade escrita à lápis, além da etiqueta plástica que a variedade já possuía.

As variedades eram irrigadas a cada dois dias. Em 11 de setembro foi feita uma visita a Estação Experimental da Ressacada, para definir a área de plantio. Uma das primeiras decisões tomadas foi a derrubada de um antigo canavial experimental já abandonado e que o banco de germoplasma seria implantado na área ao lado desse canavial. Justifica-se a não utilização da antiga área, pois restos de antigas variedades poderiam rebrotar confundindo-se com as variedades vindas de São Carlos, gerando assim confusão quanto à correta identificação das mesmas. A área do banco de germoplasma ficou afastada 3 metros da área do antigo canavial experimental, ocupando inicialmente uma área de 28 m². Em 18, 23 e 30 de setembro foram transplantadas todas as variedades para o local definitivo. Durante todo o manuseio das variedades tomou-se o cuidado de sempre se conferir as etiquetas para que não houvesse nenhuma dúvida sobre a identificação de cada uma. Nos dias em que foi feito transporte de variedades para a Estação Experimental da Ressacada, as variedades foram acondicionadas em caixas de madeira para facilitar o agrupamento de uma única variedade, evitando assim que alguma planta fosse misturada.

Qualquer dúvida sobre a identificação de uma variedade poderia levá-la ao descarte imediato do lote. Essa medida é necessária para garantir que as variedades sejam conservadas corretamente identificadas e sem misturas. O espaçamento entre plantas e entre linhas adotado para o plantio foi de 1 metro.

Os sacos que continham as mudas eram colocados ao lado da cova e antes do início do plantio eram conferidas todas as etiquetas para que não houvesse dúvidas de que aquela parcela continha apenas uma variedade. Depois do plantio, foram feitas anotações da quantidades de plantas por parcela e a disposição delas anotadas em um mapa/croqui. Semanalmente foi feito o acompanhamento das mudas, verificando-se que não houveram perdas após o transplante definitivo.

As variedades estão sendo acompanhadas através de visitas periódicas, onde são avaliadas em relação à desenvolvimento, perfilhamento, ocorrências de doenças. A visualização de qualquer doença em estado grave implicará na eliminação imediata da variedade afetada e sua queima pelo fogo, sendo imediatamente comunicado à Universidade Federal de São Carlos. Após pleno desenvolvimento do material, no

período de safra, serão lidos mensalmente os teores de sólidos totais, através de refratômetro de campo, no terço médio dos colmos com maior número de internódios.

Ao final do ciclo vegetativo, o material será multiplicado num novo banco de germoplasma e as variedades mais promissoras serão transplantadas em viveiros básicos.

Tabela 3. Mapa de Variedades do Banco de Germoplasma de Cana-de-Açúcar da Estação Experimental da Ressacada.

Variedade	Número Plantas/ Parcela	Data Plantio	Número Parcela
RB815606	3	Plantio 23/09 Ressacada	Parcela 6
RB815627	13	Plantio 23/09 Ressacada	Parcela 10
RB825548	10	Plantio 23/09 Ressacada	Parcela 5
RB845197	8	Plantio 23/09 Ressacada	Parcela 9
RB855002	6	Plantio 18/09 Ressacada	Parcela 1
RB855036	8	Plantio 18/09 Ressacada	Parcela 3
RB855113	6	Plantio 18/09 Ressacada	Parcela 2
RB855453	11	Plantio 18/09 Ressacada	Parcela 7
RB855536	10	Plantio 23/09 Ressacada	Parcela 8
RB855546	12	Plantio 30/09 Ressacada	Parcela 13
RB72454	8	Plantio 30/09 Ressacada	Parcela 12
RB765418	5	Plantio 23/09 Ressacada	Parcela 4
RB785148	11	Plantio 30/09 Ressacada	Parcela 11

5. Conclusão

1. O estágio me proporcionou uma visão clara de que o manejo organizado, sistematizado e rigoroso de material genético é fundamental para todo e qualquer trabalho de melhoramento.

2. A formação de um banco de germoplasma, constantemente fiscalizado e dinâmico, isto é, sendo periodicamente acrescentado de novos materiais, é condição fundamental para o estudo de qualquer espécie.

3. O trânsito de material genético deve ser objeto de ações profissionais, dentro de rigorosos padrões oficializados pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento.

4. Todo e qualquer viveiro, tanto de plantas ornamentais como de espécies comerciais, deve obedecer a normas rigorosas e ter a supervisão de um profissional responsável.

5. Determinados materiais genéticos devem ser considerados dentro de seus reais limites de performance, por exemplo é ingênuo pressupor que uma agricultura orgânica deve cultivar espécies nativas, como forma de se considerar natural. As espécies nativas, não domesticadas, tem seu valor como base genética, não como cultura comercial.

6. Referências bibliográficas

- ALVAREZ, F. G. **Cãna de azucar**. Caracas. 669 p. 1975.
- ANDRADE, J.C. **Escorço histórico de antigas variedades de cana-de-açúcar**. Associação dos Plantadores de Cana de Alagoas. Maceió. 285 p. 1985.
- ARRUDA, S.C. **As doenças da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo**. 2. Mosaico. O Biológico, 12: 21-27. 1946.
- ARTSCHWAGER, E. and BRANDES, E.W. **Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). Origin, classification and characteristics of representative clones**. Agriculture Handbook no. 122. U. S. Department of Agriculture, Washington. 307 p. 1958.
- AZZI, G. M., **Medidas de precaução recomendadas para a introdução de novas variedades de cana em uma zona produtora**. Instituto do Açúcar e do Alcool. Divisão de Assistência à Produção. Rio de Janeiro. 16 p. 1967.
- AZZI, G.M. **A situação das variedades de cana-de-açúcar cultivadas no Estado de São Paulo**. Brasil Açúcar., 78: 26-29. 1971.
- AZZI, G.M. Apresentação.. In **Relatório anual, IAA / PLANALSUCAR**. Instituto do Açúcar e do Alcool, Rio de Janeiro. 1972.
- BAKER, K. F. **Seed Pathology - Concepts and methods of control**. Journal of Seed Technology, 4(2): 57-67.1979.
- BERDING, N. and ROACH, B.T. **Germplasm collection, maintenance, and use**. In: Heinz, D.J. (ed.), Sugarcane improvement through breeding. Amsterdam: Elsevier, p.143-210. 1987.

- BERGAMIN FILHO, A., AMORIM L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico.** São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, p. 170-183. 1996.
- BERGAMIN FILHO, A; KIMATI, H; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia. Princípios e conceitos.** 919 p. São Paulo. 1995
- BRANDES, E.W. **Origin, dispersal and use in breeding of the Melanesian garden sugarcane and their derivatives *Saccharum officinarum* L.** Proc. Cong. Int. Soc. Sug. Technol., v.1, 9: 709-750. 1956.
- BRASIL. Comissão Nacional de Sementes e Mud. **Legislação Federal de Sementes e Mud. CONASEM.** 320 p. Brasília. 1989.
- BRIEGER, F. O. **Perigos e necessidades da introdução de variedades de cana.** Brasil Açucareiro: p. 72:71-73. 1968.
- BRIEGER, F. **Situação do melhoramento da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.** Estação Experimental de Piracicaba. PLANALSUCAR, Piracicaba. p.13-18. 1978.
- BURNER, D.M. and GRISHAM, M.P. **Induction and stability of phenotypic variation in sugarcane as affected by propagation procedure.** Crop Sci., 35: 875-880. 1995.
- DANIELS, J. and ROACH, B.T. **Taxonomy and evolution.** In Heinz, D.J. (ed.) Sugarcane improvement through breeding. Elsevier, Amsterdam. p.7-84. 1987.
- DANTAS, B. **Contribuição para a história da "gomose" da cana-de-açúcar, em Pernambuco e no Brasil.** Instituto Agronômico do Nordeste. Boletim Técnico N° 11. p. 3-17. 1960.
- DANTAS, B. e MELO, J.L. **A situação das variedades na zona canavieira de Pernambuco (1954/55 a 1957/58) e uma nota histórica sobre as variedades**

antigas. Boletim Técnico n. 11. Instituto Agronômico do Nordeste, Recife. p. 29-82. 1960.

DEREN, C.W. **Genetic base of U.S. mainland sugarcane.** Crop Sci. 35: 1195-1199. 1995.

DEERR, N. **Cane Sugar.** 2nd ed. Norman Rodger, London. 644p. 1921.

EARLE, F.S. **Sugarcane and its culture.** 2nd Print. John Wiley & Sons, New York. 1946.

FAUCONNIER, R., BASSERAU, D. **La caña de azúcar - Técnica agrícolas y producciones tropicales.** Barcelona. 433 p. 1975.

* FERNANDES, J. **A curiosa história da variedade NA56.** Álcool e Açúcar, 2: p. 18-19. 1982.

FERNANDES, A.C.; IRVINE, J.E. **The Brazilian Sugar and Alcohol Agroindustry.** In Copersucar Int. Sugarcane Breeding Workshop. Copersucar, São Paulo. p. 233-248. 1987.

GAZZONI, D. L. **Sanidade vegetal como fator de competitividade no comércio internacional e de redução de impactos sociais e ambientais no país produtor.** CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16°, Salvador - BA, p. 5-6. 1997.

HEINZ, D.J. and TEW, T.L. **Hybridization procedures.** In HEINZ, D.J. (ed.) Sugarcane improvement through breeding. Elsevier, Amsterdam. p.313-342. 1987.

* HOFFMANN, H. P. **Evolução da produtividade das variedades de cana-de-açúcar nos últimos 50 anos em São Paulo.** Tese de Doutorado, ESAL/USP. 1997.

HUGHES, C. G.; ABBOTT, E. V.; WISMER, C.A. **Sugar Cane Diseases of the World.**
Vol. II Elsevier Publishing Company, 1964.

KHAN, R. P. **Plant Quarantine: principles, Methodology and Suggest Approaches.**
In: Plant Health and Quarantine International Transfer of Genetic Resources. CRC
Press. 25: p. 289-307. 1977.

LEVI, C.A. **Genealogia de las cañas más cultivadas en la provincia de Tucumán.**
Rev. Ind. Agric. Tucumán, 67(2): 175-181. 1990.

LONGO, V. A., MATSUOKA, S. **Manual de caracterização da morfologia de variedades de cana-de-açúcar.** PLANALSUCAR. Supervisoria de Melhoramento, 16 p. 1984.

MACHADO Jr., G.R.; SILVA, W.M. and IRVINE, J.E. **Sugarcane breeding in Brazil: the Copersucar program.** In Copersucar Int. Sugarcane Breeding Workshop. Copersucar, São Paulo. p. 217-232. 1987.

MACHADO Jr., G.R. **O Programa de Melhoramento Copersucar em 1993.** In Arévalo, R.A. (ed.) Reunião Técnica de Variedades de Cana-de-açúcar. Piracicaba. 12 p. 1993.

MALAVOLTA, E., et al. **Cultura e Adubação da cana-de-açúcar.** Instituto Brasileiro de Potassa. São Paulo. 386 p. 1964.

MANGELSDORF, A.J. **Sugarcane breeding in Hawaii.** Part II – 1921-1952. Hawaii. Plant. Rec. 54: 101-137. 1953.

MANGELSDORF, A.J. **Sugarcane breeding: in retrospect and in prospect.** Proc. Cong., Int. Soc. Sug. Techs., v.1, 9: 560-575. 1956.

- MANGELSDORF, A.J. **Um programa de melhoramento da cana-de-açúcar para a agroindústria canavieira do Brasil.** Brasil. Açúcar. 69: 208-223. 1967.
- MATSUOKA, S. DODSON, A. K. ROCHA, A.M.C.; WISMER, C.A. **Procedimentos de quarentena de cana-de-açúcar no PLANALSUCAR.** Brasil Açucareiro 89(02): 7-14. 1977.
- MATSUOKA, S. **RB72454: uma variedade de cana-de-açúcar para todo o Brasil.** Brasil Açúcar., 105(4/6):8-18. 1987.
- MATSUOKA, S. **Seleção recorrente como alternativa para obtenção de novas e produtivas variedades de cana-de-açúcar.** Relatório Técnico n. 1, Bolsa de Pesquisa, CNPq. 39 p. (datilog.) 1989.
- MATSUOKA, S. **Variedades de cana: um futuro promissor apesar de tudo.** Álcool e Açúcar, 10(52): 12-15. 1990.
- MATSUOKA, S. **The contribution of man-made varieties to the sugar cane industry in São Paulo.** Ciência e Cultura 43 (4). 282-289. 1991.
- MATSUOKA, S. **O impacto causado pela NA56-79 na agroindústria canavieira nacional.** Álcool e Açúcar, 13(68). 16-21. 1993.
- MATSUOKA, S. **El virus del mosaico de la caña de azúcar.** In: Fors, A. Enfermedades de la caña de azúcar. (no prelo), 1997.
- MIOCQUE, J.Y.J. **O melhoramento da cana-de-açúcar no Brasil.** STAB, 11(4): 24-28. 1993.
- MUKHERJEE. **Origin and distribution of Saccharum.** Bot. Gaz. 119: 55-61. 1957.

- NAGUMO, M. **O Programa de Melhoramento PO da Usina da Barra.** In Arévalo, R.A. (ed.) *Reunião Técnica de Variedades de Cana-de-açúcar.* Piracicaba. 11 p. 1993.

- NAIDU, K.M. and SREENIVASAN, T.V. **Conservation of sugarcane germplasm.** In Copersucar Int. Sugarcane Breeding Workshop. Copersucar. 33-53. São Paulo. 1987.

- PEIXOTO, T.C. **Estudo complementar ao melhoramento genético da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*).** Tese Dr., ESALQ/USP, Piracicaba. 119 p. 1986.

- PINTO, E.S.L.. **Cana-de-açúcar.** Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. Rio de Janeiro. 138 p. 1965

- PIRES, C.E.L.S. **Diversidade genética de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) cultivadas no Brasil.** Tese Dr., ESALQ/USP, Piracicaba. 120 p. 1993.

- PLANALSUCAR, **Manual de Orientação da Cultura da Cana-de-Açúcar.** Coordenadoria Regional Sul, Piracicaba: 56 p.1986.

- PLANALSUCAR, **Relatório Anual. Estações Experimentais.** 1975.

- POMMER, C.V. e BASTOS, C.R. **Genealogia de variedades IAC de cana-de-açúcar: vulnerabilidade genética e necessidade de programas básicos de melhoramento.** *Pesq. agropec. bras.*, 19(5): 623-629. 1984.

- RICAUD, C.; BAILEY, R. A.; EGAN, B. T.; GILLASPIE, Jr, A. G.; MATSUOKA, S. **Sugarcane diseases and their world distribution.** Cong., Int. Soc. Sug. Cane technol., proc. 18: 27-68. 1983.

- RICAUD, C.; BAILEY, R. A.; EGAN, B. T.; GILLASPIE, Jr, A. G. **Diseases of Sugarcane. Major Diseases.** Amsterdam: Elsevier. 399 p. 1989.

ROACH, B.T. and DANIELS, J. **A review of the origin e improvement of sugarcane.**
In Copersucar Int. Sugarcane Breeding Workshop. Copersucar : 1-31., São Paulo.
1987.

^ SANGUINO, A. **Estação Quarentenária do centro de tecnologia COPERSUCAR.**
Boletim Técnico Copersucar, 35/86. p. 23-27. 1986.

SILVA, J.A.G. **Desenvolvimento e utilização de marcadores moleculares no
melhoramento da cana-de-açúcar.** Anais Seminário de Tecnologia Agronômica –
Copersucar, 6: 165-172. 1994.

SORNAY, P. **La cane a sucre a l'île Maurice.** Paris. 1920.

SANTA CATARINA. Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Estado de Santa
Catarina. **Normas e padrões de produção de sementes para o Estado de
Santa Catarina.** Florianópolis. 277 p. 1989.

TAI, P.Y.P. and MILLER, J.D. **The pedigree of selected Canal Point (CP) varieties of
sugarcane.** Proc. Cong. Am. Soc. Sug. Cane Techs., 8: 34-39. 1978.

TEW, T.L. **New varieties.** In HEINZ, D.J. (ed.) Sugarcane improvement through
breeding. Amsterdam, Elsevier. p. 559-594. 1987.

URATA, R. PLANALSUCAR. **Memorandos de identificação de variedades de cana-
de-açúcar.** 72 p. 1972.

ANEXO 1

Carta do Presidente do Comitê de Germoplasma da ISSCT.

ANEXO

Carta do Presidente do Comitê de Germoplasma e Melhora-
mento da ISSCT — International Society of Sugar Cane Technologists, Dr.
J. Daniels registrando internacionalmente a sigla RB como pertencente às
variedades liberadas pelo PLANALSUCAR.

C. S. R. RESEARCH LABORATORIES

MV

28 BARCOO STREET
ROSEVILLE, N.S.W.

Telephone: 40 0271

Telegrams: "Sugarlab" Roseville

ADDRESS ALL MAIL TO
THE MANAGER
P.O. BOX 39
ROSEVILLE, N.S.W. 2069
AUSTRALIA

Our Ref.JD/8597.....

9th November, 1973

Mr. Rokuro Urata
Plananorte
KM 25 - BR 101 Norte
Rio Largo, Alagoas
BRAZIL.

Dear Rokuro,

Your call-sign RB is unique and I have entered it in the file.
I suggest that in international usage and in papers it be typed RB739999,
i.e. without the spaces you give in your example. This is to facilitate
the computer coding of your varieties.

You certainly have a large programme underway.

With kind regards,

Yours sincerely,



J. Daniels
Chairman, ISSCT Committee, Germplasm & Breeding

c.c. Dr. Norman James

ANEXO 2

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*) NO OESTE DE SANTA CATARINA



RUBSON ROCHA¹, MÁRIO MIRANDA¹, PAULO GONDIN²

¹ CPPP/EPAGRI, Caixa Postal 791, 89801-970, Chapecó, SC, Fone: (049) 723-4877

² UFSC, Caixa Postal - 476, 88040-900, Florianópolis - SC, Fone: (0482)34-2266

INTRODUÇÃO

A utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes é uma prática bastante difundida nas regiões tropicais.

As variedades recomendadas para a região Centro-Sul produzem em torno de 120 t de cana/ha. Na região Colonial Oeste catarinense as produções situam-se em torno de 53 t/ha.

O objetivo deste trabalho foi a identificação de cultivares mais produtivas, e resistentes às geadas, para a região Colonial do Oeste catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades (CPPP) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI). O solo é um Latossolo Roxo Distrófico com fertilidade média a alta.

A parcela consistiu de 3 linhas de 10 metros de comprimento, espaçadas de 1,4 m. O plantio foi realizado em outubro de 1993, tomando-se o cuidado de deixar de 130 a 150 gemas nos 10 metros lineares.

Foram feitos cortes espaçados no tempo (maio, julho e setembro), para verificar a resistência às geadas. Em cada mês acima definido, fez-se o corte da linha central de cada uma das cultivares, contando-se o número de colmos e pesando-se todo o material. Amostrou-se colmos para a realização do teor de brix (através de refratômetro), em três pontos distintos do colmo (pé, meio e ponta). Das trinta repetições, fez-se a média.

RESULTADOS

A produção média de matéria verde (MV) atingiu 144,6 t/ha. Este valor é muito bom quando se compara com as médias catarinense (122 tMV/ha) e do oeste (53 tMV/ha). As cultivares que se destacaram em produtividade foram RB72 454 e RB80 6043.

Quanto aos valores médios acima de 34,5 t/ha de matéria seca. Os tratamentos, com produções acima de 37,7 tMS/ha, foram RB72 454, RB80 6043 e RB76 5418. A época de corte (maio, julho ou setembro) não afetou a produtividade, indicando que as cultivares não foram afetadas pelas geadas.

A cultivar RB76 5418 destacou-se com o maior brix (17,5°), que em maio ficou em 15,6°. O teor de brix variou com os anos e com a época de colheita. O ano de 1994 teve o menor índice (12,7°) que 1995 (17,3°) e 1996 (17,0°), pois os materiais tinham apenas 8 meses de crescimento. O índice médio dos três anos em maio foi 14,7°, passando para 15,5° em julho, até atingir o máximo em setembro (16,6°).

TABELA 1 - Número de colmos, produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS), e teor de brix das cultivares de cana-de-açúcar implantadas no CPPP (1994-1996).

CULTIVARES	Nº COLMOS		PRODUÇÃO		
			MV t/ha	MS t/ha	°BRIX
RB72 454	175	a	178,9	a 42,2	a 15,1 bc
RB80 6043	189	a	163,7	a 38,6	a 15,1 bc
RB76 5418	163	ab	139,8	b 37,7	a 17,5 a
RB78 5750	143	b	132,9	b 30,5	b 16,2 b
SP71 6163	165	ab	129,3	b 28,1	b 14,8 c
SP71 1406	148	b	122,8	b 29,7	b 14,9 c
Média	164		144,6	34,5	15,6
CV (%)	15,8		11,6	16,2	4,1

a - médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, Duncan a 5%.



Visão geral do experimento.

CONCLUSÕES

As cultivares testadas produziram acima de 122 t de matéria verde por hectare na região Oeste de Santa Catarina, com destaque para as cultivares RB72 454 e RB80 6043, em termos de produtividade, e RB76 5418, em termos de teor de açúcar.

A produtividade dos materiais não foi afetada pelas geadas.

ANEXO 3

**Universidade Federal de São Carlos****Centro de Ciências Agrárias****Departamento de Biotecnologia Vegetal**

Via Anhanguera, km 174 - Caixa Postal 153

Fone (019) 541.0211 - Fax: (019) 541.0088

e-mail: casmarti@power.ufscar.br

CEP 13.600-000 - Araras - SP - Brasil

Certificado**Variedades: conforme anexo****Fitossanitário nº 005/97**

Este documento é para certificar que as plantas, ou parte das plantas, ou amostras representativas das mesmas, foram totalmente examinadas na data mencionada pelo representante autorizado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, o qual achou, no melhor do seu conhecimento, estarem substancialmente livres de quaisquer doenças ou pragas prejudiciais.

TRATAMENTO DE DESINFECÇÃO APLICADO**Tratamento:** térmico**Tempo de exposição:** 52° C/30 minutos**Produtos químicos e concentrações:** Benlate 70 g/100 litros água**DESCRIÇÃO DA CONSIGNAÇÃO****Nome do remetente:** Universidade Federal de São Carlos - Centro de Ciências Agrárias**Endereço:** Via Anhanguera, km 174 - 13600-970 Araras-SP**Nome do consignatário:** Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Paulo Gondim**Endereço:** Florianópolis-SP**Origem:** UFSCar/CCA**Meio de transporte:** terrestre**Quantidade:** 01 pacote

Araras, 23 de maio de 1997

Prof. Dr. Sizuo MatsuokaEngº Agrº do Departamento de Biotecnologia Vegetal
Centro de Ciências Agrárias - CCA
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Anexo ao Certificado Fitossanitário nº 005/97**RB815606****RB815627****RB825548****RB845197****RB855002****RB855036****RB855113****RB855453****RB855536****RB855546****RB72454****RB765418****RB785148**

ANEXO 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL
Via Anhanguera, km 174 - C.postal 153 - 13600-970 ARARAS-SP
Fone:Fax: (019) 541-0211

DECLARAÇÃO

Declaramos que o material referente ao Certificado Fitossanitário nº 005/97, são mudas de cana-de-açúcar destinadas à pesquisa e, portanto, sem valor comercial.

Araras, 26 de maio de 1997



Prof. Sizuo Matsuoka

Departamento de Biotecnologia Vegetal
Centro de Ciências Agrárias – CCA
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

ANEXO 5

Foto 1. Material Genético em forma de minitoletes, preparados para trânsito.



Foto 2. Plantio de minitoletes em caixas plásticas.

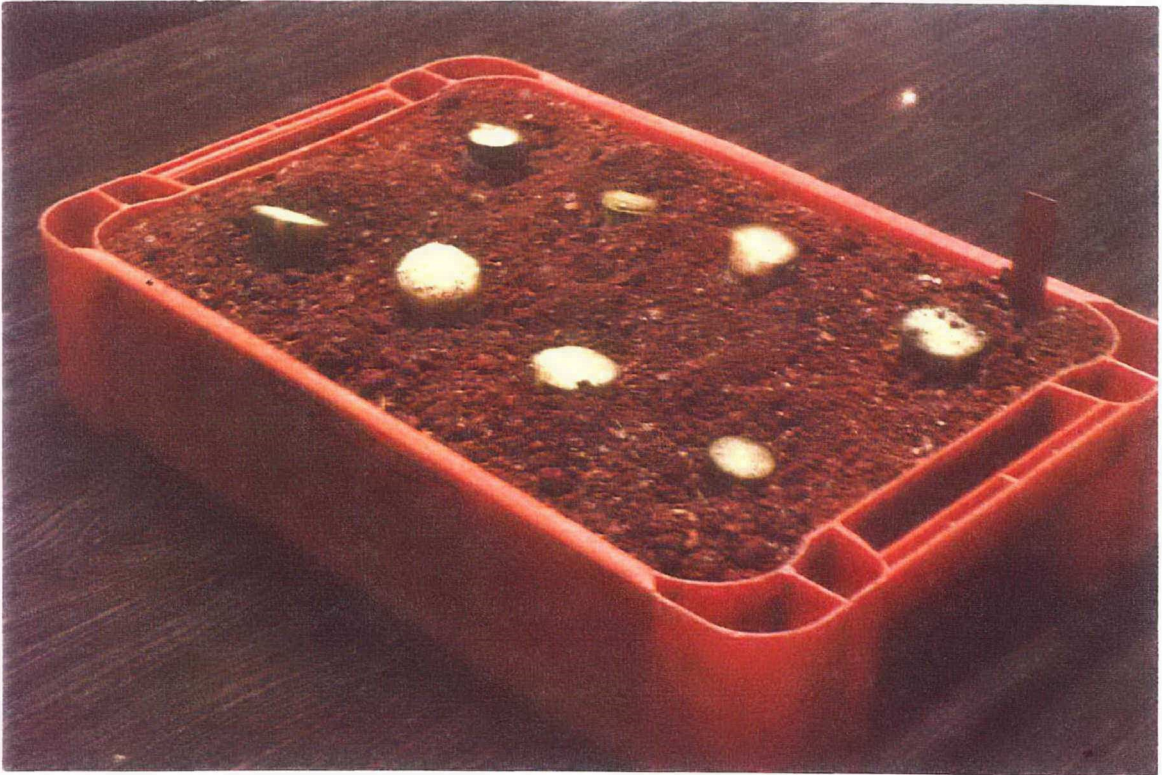


Foto 3. Muda de cana-de-açúcar repicada em saco plástico, pronta para ser plantada.



Foto 4. Banco de Germoplasma na Estação Experimental da Ressacada, do Centro de Ciências Agrárias, UFSC.



Foto 5. Placa de Identificação do Banco de Germoplasma.



Foto 6. VARIEDADE RB815627, Plantada no Banco de Germoplasma da Estação Experimental da Ressacada.

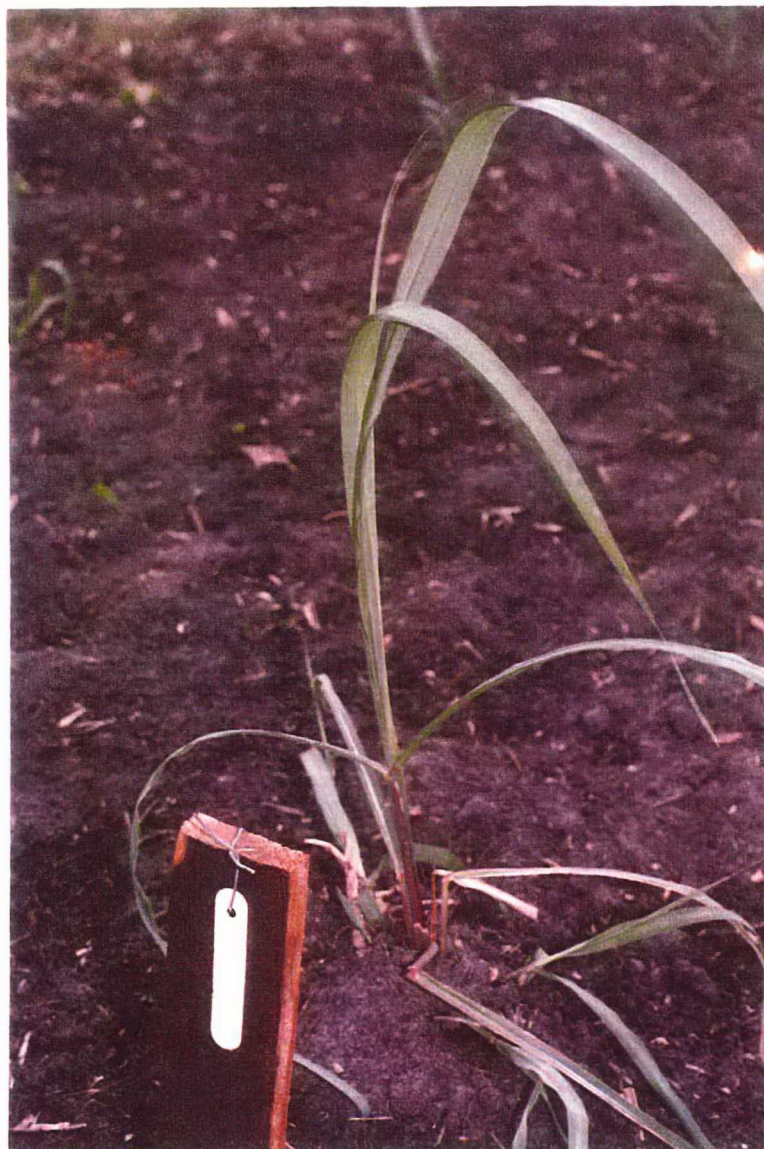


TABLE 1: CURRENT SYSTEMS FOR NAMING SUGARCANE CLONES

COUNTRY	ORGANIZATION	CALL SIGN	EXAMPLE	YEAR	NUMBER GIVEN AT STAGES	EXAMPLE OF OTHER SYSTEMS OR COMMENTS
ARGENTINA	Agr. Expt. Sta. Tucuman	Tuc	Tuc68-19	selection	3 rows x 10m	Nil
AUSTRALIA	Bureau Sug. Expt. Sta.	Q	Q90	-	Release	Q64B26
	"	Q..A	Q64A263	selection	Sel. seedlings	Temporary series
	"	Q..C	Q64C263	"	Sel. 2 sett plots	"
	"	Q..N	Q64N263	"	Sel. seedlings	"
	"	Q..S	Q64S263	"	"	"
	C.S.R. Co. Ltd.	BN	BN34-6700	seedling	"	Names on release
	"	DQ	DQ67-1	"	"	"
	"	GQ	GQ58-133	"	"	"
	"	HQ	HQ64-95	"	"	"
	"	NQ	NQ60-1469	"	"	"
BARBADOS	Barb. Sug. Var. Test. Sta.	B	B521071	selection	1 row x 1.5m ²	NQ63-810R
BRAZIL	W.I. Cent. Sug. Breed. Sta.	B	B697013	"	1 row x 1.5m	BNS, BTN series, B69-100-3R
COLOMBIA	Instb. Agron. Campinas	IAC	IAC50/134	cross	1 row x 3m	Nil
CUBA	Inst. Colombia Agropec.	ICA	ICA69-102	selection	1 row x 5m	EPC series
	Acad. Ciencias Cuba	C	C97-51	seedling	Sel. seedlings	C series
	Mayari Agr. Sta.	My	My53174	"	"	
DOMINICAN REPUBLIC	Central Romana	CR	CR63-113	"	"	CRG series
	"	BR	BR62-56	"	"	
EAST AFRICA	Programme Commencing	*	*	*	*	*
FIJI	S.P.S.M. Ltd.	LF	LF63-863	seedling	Sel. seedlings	Names on release, formerly "R" series
GUAYANA	Guyana Sug. Expt. Sta.	DB	DB5/55 ^s	cross	"	Nil
	"	D	D141/46 ^s	"	"	Nil
INDIA	Sug. Breed. Inst. Colmbatore	Co	Co7010	release	release	Temporary series
	"	G	G67/197	selection	1 row x 2.5m	*
INDONESIA*	Indonesia Sug. Expt. Sta.	PS	Pa8	*	release	
JAMAICA	Sug. Manuf. / Assoc. Ltd.	EJ	EJ5924	selection	3 rows x 3.4m	Nil
JAPAN	Tokumoshina Sel. Sta.	TR	TR67-1	seedling	1 row x 1.5m	Nil
	Kyushu Agr. Expt. Sta.	KR	KR66-303	"	"	Nil
MAURITIUS	Maur. Sug. Ind. Res. Inst.	M	M1049/70 ^s	fuzz soup	Stage 3	MS, MC series
MEXICO	INIA	Pa ⁷	Pa ⁷ 57-1285	cross	Sel. seedlings	Nil
OXINAWA	Rykyu Agr. Expt. Sta.	PK	PK63-1	"	Stage 3	AP series
PAKISTAN (East)	Centr. Sug. Res. Sta. Ishurdi	ISD	ISD1/53 ^s	"	release	
	"	I	I227/55 ^s	"	Stage 3, 6' row	

PAKISTAN (West)	Lyallpur Agr. Res. Inst.	L	L13	-	release	Col, BL
PERU*	"	S	S5971	*	Sel. seedlings	temporary series
PHILIPPINES	Coll. Agr. Uni. Philippines*	CAC	CAC57-60	*	*	*
	Philippine Sug. Inst.	Phil	Phil154-60	*	*	*
PURTO RICO	Victorias Milling Co.	VMC	VNC67-510	cross	2 rows x 3m	N11
REUNION	Univ. Puerto Rico	PR11	PR61-53	seedling	Sel. seedlings	N11
	Synd. Fab. de Sucre	R	R550	-	release	temporary series
	"	RP	RP236/635	selection	1 row x 5.1m	temporary series
SOUTH AFRICA	S. Africa Sug. Assoc.	N	N6	seedling	release	temporary series
	"		62D9 ⁸	"	seedling	"
	"		62E9	"	"	"
	"		62F9	"	"	"
	"		62G9	"	"	"
	"		62H9	"	"	"
	"		62L9	"	"	"
	"		62M9	"	"	"
	"		62N9	"	"	"
SUDAN	"	*	62W9	"	"	"
TAIWAN	Taiwan Sug. Expt. Sta.	F	F146	*	release	PH series
	"	PT	PT51-204	cross	Sel. seedlings	temporary
TRINIDAD	Caroni Ltd.	BT ⁴	BT691020 ⁹	cross	"	N11
	"	BT	BT1	-	release	BT release series planned
U.A.R.*	"	*		*	release	*
U.S.A.	H.S.P.A.	H10	H59-3775	selection	Stage 2	Self. Mol series
	U.S.D.A.	CP11	CP44-101	"	2nd line trials	U.S.
	U.S.D.A.	Ga	Ga61-19	"	"	Sirup selections
	U.S.D.A.	Mer	Mer61-12	"	"	"
	U.S.D.A.	Pop	Pop56-14	"	"	"
	L.S.U.	L	L60-25	selection	2nd line trials	N11
	U.S. Sug. Corp.	C1	CI59-994	seedling	seedling	N11
VENEZUELA	Minist. Agr. y Cría	V	V58-4	cross	4 rows x 10m	V65-M1 etc.

* Country or organization not in contact with Germplasm Committee: data has come from the literature or other sources. 1. As from B71 series, serial numbers will be awarded at stage 1, which has single seedlings at 5' x 2', selected in 1970 from 1968 crosses. 2. For a description of the present system see SBN 12:10-13. 3. Numbers allocated so they do not duplicate those of the Barbados Variety Testing Sta. 4. B-fuzz from WI breeding Station, Barbados. 5. Year number is last. 6. R-fuzz from Ryuku Agr. Exp. Sta. 7. Prefixes are no longer used for Mex. varieties, selection localities are determined by the number, see "Names of sugarcane clones past and present" in this issue of Newsletter. 8. For explanation of Natal temporary series D,E,F,G,H,I,M,W series see SBN 26:23-25, SPN 5:8-9. 9. For further information see Proc. 2nd Conf. S.T.A.T.T., 1968, 25-32. 10. For further information see SBN 26:25-26, SPN 5:8-9. 11. For further information see "Names of sugarcane clones past and present" in this issue.

NAMES OF SUGARCANE CLONES PAST AND PRESENT

J. DANIELS, Agricultural Experiment Station, S.P.S.M. Ltd., Lautoka, Fiji; Chairman, ISSCT Committee, Germplasm and Breeding.

Mr. Carl Grassl published a list of clone names and their derivations in Proc. ISSCT, 8:465-474 and this has become a standard reference for cane breeders and pathologists. Progress on a project for revising this list was discussed in SPN 5:8 and in SUN 26:23. The revised list is now available; see Table 1.

The revision would not have been possible without the extensive ground work put into the project by Mr. Rokuro Urata of HSPA. We are all indebted to him. Mr. Carl Grassl, as well as being the originator, made extensive additions to Mr. Urata's revised list and fully documented the USDA System. The germplasm committee would like to thank Messrs. Grassl and Urata and all other correspondents who were good enough to reply to the circulars on this subject. We would be pleased to receive additional information and advice on any inaccuracies you may detect. Responsibility for inaccuracies rests with me.

Apart from general information, this list can serve a very useful function. When new projects are started, the list can be consulted to ensure that any new numbering system for sugarcane clones does not use symbols which are already in use. When new designations are invented, the Chairman of the Germplasm Committee should be informed; the new notation will be added to the list and published in the Newsletter. Mr. Grassl's opening remarks in his paper which was entitled, "A plea for carefulness in naming sugarcane seedlings" are as appropriate in 1971 as they were in 1953.

Several abbreviations and conventions have been adopted in the list:-

COMMON ABBREVIATIONS

Barbados West Indies Central Sugar Cane Breeding Station.
 Coimbatore Sugarcane Breeding Institute, Coimbatore.
 CSR Colonial Sugar Refining Co. Ltd., Australia.

HSPA Hawaiian Sugar Planters Association Experiment Station.
 Queensland Bureau of Sugar Experiment Stations, Queensland.
 Natal South African Sugar Association Experiment Station.
 NSW New South Wales, Australia.
 SPSM South Pacific Sugar Mills Ltd., Fiji. A CSR subsidiary formed in 1962.
 USDA United States Department of Agriculture.
 WI West Indies.

CONVENTIONS

- (1) Some standardisation procedures have been adopted but these have been kept to a minimum. Consideration has also been given to the ease of entering the name into computer systems; for example there are no blank spaces in any name. This list however does contain lower case letters.
- (2) Designations and numbers are arranged in ascending alphabetical and numerical order. Precedence is given to clones in which the first symbol is alphabetical.
- (3) All periods (.) have been removed. This is in line with conventions adopted by the editors of the 14th Congress of ISSCT and is supported by a large majority of breeders in reply to the recent questionnaire. Colons (:) have been removed or replaced by hyphens (-). Although we feel that the slash (/) should also be replaced by a hyphen (-) this has not been done in this present list.
- (4) The symbol No. (meaning number) has been removed, e.g., RPI replaced RPI No. 1.
- (5) If confusion arises between the letter "O" and the number zero, zero is shown as 0, e.g., ALS016.

This list contains all information that was available. In some cases it is incomplete: e.g., for the clone ABC53-8, an explanation of ABC is available but who was Dr. Garcia and where did he work?

The following clones names have been noticed, but there is no information available on their use or origin and they are not included in the list: CN18712, E1336, HSF50, IC203, NG11-337, NYZ10, QH101, SC50, Sd1034, SHF50.

Please send us any additional information which will make the list more useful.

TABLE 1: NAMING SYSTEMS FOR SUGARCANE

CLONE	EXPLANATION
A1	Java alphabet series, 1912 sel. 1, (A=1912, B=1913, C=1914, etc.).
A2	Philippines alphabet series, 1928 sel. 2.
A3	Queensland alphabet series, 1928 sel. 3.
A310	Antigua selection 310 (West Indies).
A-1-15	Puerto Rico alphabet series, 1928-29 Cross 1 sel. 15.
1136/14A	Taiwan special series, A=Taiwan, 14=year, 1136=sel.
ABC53-28	Aureo B. Garcia.
Alea-145	Alea (Honolulu Plantation Co.) sel. 165 (Hawaiian plantation series).
Ajax	CSR (LP22-222=Badila x ?).
Akar	CSR (SN33-1873=Co270 x NQ27-1124).
Alabang-1	Philippines.
ALS916	Atampo, collections by L.A. Bridgeland, New Guinea Highlands 1949. Listed in world collection under native names.
Aluan	Synonym for LC25/191.
A-52x	Atencingo (Matamoros) Mexico series, not current.
Apollo	CSR (XQ60-1575=F30-819 x ?).
Argus	CSR (LF18-1167=H109 x ?).
Atlas	CSR (Y3SN673=POJ2364 x M1900S).
Auerback-21	New Guinea, 1910.
B7	Boston (Central) sel. 7 (Cuba).
B147	Barbados sel. 147 (WI, old numbering system).
B175	Baragua sel. 175 (Cuba Sugar Club canes).
B52107	Barbados 1952 sel. 107 (WI current).
B35-9	Bourne 1935 sel. 9 (bred by B.A. Bourne, Clewiston, Florida, also known as Bourne 35-9).
24B series	HSPA, 1924, Badila x ? series.
247B	Bouricius (bred by R.J. Houricius in Java), sel. 247.
53B36	Queensland, 1953 series, breeding selection No. 36.
297/12B	Taiwan special series, B=fuzz from Java, 12=year, 297=sel.
B49A1	Barbados 1949, B41227 x self sel. 1.
B49B2	Barbados 1949, B35276 x self sel. 2.
B49C1	Barbados 1949, B4098 x self sel. 1.
B49D5	Barbados 1949, B41211 x self sel. 5.
B49E2	Barbados 1949, B3337 x self sel. 2.
B50F3	Barbados 1950, B2935 x self sel. 3.
B52J1	Barbados 1952, B4362 x self sel. 1.
B(30)L7	Note letters A, B, C, D, E, F, J, etc. Indicate a selfed clone A=B41227, etc. Barbados special series. B(30)L designation applies to the cross: POJ2364 x B391.
B69-100-3R	Barbados 1969 temporary numbers (WI current).
Ba371	Bandjaratma sel. 371 (Java).
Ba11569	Barbados sel. 11569 (bred by J.R. Bovell).
Badila	Synonym of NG15; New Guinea original clone, 1896 expd.
Babus	CSR (LF9-20 = Mahona x Dupont).
Bar175	Baragua sel. 175 (Cuba).
Bar114/35	Baragua sel. 114, 1935 (Cuba) Synonyms: Pepe Cuca, PPQK.
BB439	Balongbendo sel. 439 (Java).
BD85	Bandjardawa sel. 85 (Java).
BF	Beija Flor (Pernambuco, Brazil).
Bhv	Bamboo hybrid V (Colombatore).
BU10/12	Barbados Hybrid 1910, sel. 12.
BJ5924	Barbados - Jamaica 1959 sel. 24 (Barbados fuzz - Jamaican selection, current).

BJP38	Brandes, Jeswiet, Pemberton collection clone 38 (=28NG38).	BT6620A	Barbados - Trinidad selections over 999 were formerly given a suffix A, e.g., BT6620A instead of BT661020.
BK15	Brighton (Estate, St. Kitts) sel. 15 (WI).		
BK24	Bogkidoel sel. 24 (Java).		
25BL series	USPA, 1925, Badila x Lahaina series.	BTN series	Barbados - Trinidad noble series (WI, current).
BL3	Java.		
BL series	Barbados (fuzz) Lyallpur (West Pakistan) series.	BV29/30	Mauritius, Beau Vallon Estate, sel. 29, year 1930.
BN, BBM	CSR clones from a research project at Macknade, Queensland. Crosses and backcrosses made between two <i>S. officinarum</i> , Badila(B), Korpi(K) and four <i>S. spontaneum</i> clones. Mandalay(M), 51NG2(N), Mol1032(O), Tabongo(T). Thus:	22BW1	CSR, 1922 Broadwater sel. 1 (New South Wales).
	BT281 = Badila x Tabongo	C35	Cuba sel. 35 (Agr. Expt. Sta., Santiago de las Vegas, Cuba).
	BPT281 = backcross to Badila	C278	Queensland alphabet series, 1941, Badila x <i>S. robustum</i> (28NG251).
	KT105 = Korpi x Tabongo	C15792	Cuba sel. 15792 (Dept. of Agr. Havana, Cuba).
	Clones are not released to other stations under these numbers. They are given MQ..R numbers, e.g., BN810 is MQ63-810R. see BM, BBM.	C-4-6	Cuba, parentage POJ2775 x <i>S. spontaneum</i> , Burma.
BN, BBN	CSR, Broadwater, N.S.W., 1954 sel. 6700 (formerly 54BN series, commenced 1945, current).	C540-47	Cuba sel. 540, 1947 (Estacion Experimental de Jovellanos, Cuba).
BN54-6700	Barbados Natural Hybrid 1911 sel. 6.	C46-260	Cuba 1946 sel. 260 (Estacion Experimental de Jovellanos, Cuba).
	Barbados Noble Series (WI, current, in serial order, no years).	C87-51	Cuba, sel. 87, year 1951. (Instituto de Investigaciones de la Cana de Azucar de la Academia de Ciencias de Cuba, (current).
BNH11(6)	India, Bihar - Orissa sel. 3, year added after 1962.	2443C	Campos, sel. 2443 (Rio de Janeiro, Brazil).
BNS series	see BM, BBM.	73/11C	Taiwan special series; C=sorghum hybrids.
B03	Java.	25C28	HSPA 1925 (Yellow) Caledonia sel. 28, series 1925-1927.
BO, BBO series	Barbados - Romana 1962 sel. 56 (Barbados fuzz, Central Romana, Dominican Republic selection, current).	CA3874	Central Aguirre 1938 sel. 74 (Puerto Rico).
Bodjong-29	Queensland Acclimatization Society.	CA12735	College of Agriculture sel. 12735 (bred by B. Mendiola, Philippines).
Bolang-1	CSR (MQ28-1186=Badila x Q813).	CA38-200	College of Agriculture Cane sel. 88 (bred by B. Mendiola, College of Agriculture, University of Philippines).
BR62-56	Barbados self fertilized 1912, sel. 34. There will be a BT (Barbados-Trinidad) release series BTL, etc.	CAC88	Los Banos, 1957 sel. 60.
Brisbane-8A	see BM, BBM.	CAC57-60	CSR (MQ45-3495=Co281 x MQ33-157).
Brutus	Barbados - Trinidad 1969 sel. 1020 (Barbados fuzz, Caroni Ltd. Trinidad selection).	Cadmus	Java.
BSF12(34)		232Carp	Cartovia Sugar Mill, Peru.
BTL		Cart	CSR (MQ41-779=Trojan x MQ33-157).
BT281		Castor	CSR (MW28-1246=Badila x Q813).
BT691020		Cato	Campos, Brazil, 1940, sel. 13.
		CB40-13	

CC	College of Agriculture, Univ. of Philippines, Los Banos.	CRP	Co-operative Riberao Preto (bred by Franz Brieger, Brazil).
CEC12(JJ)	Cesar Echeandia Caulons (Hacienda Cartovia, Peru).	CSE	Canlubang Sugar Estate, Philippines.
CG1274	Casa Grande sel. 1274 (Peru).	CSR series	CSR, wild canes collected Wainibuka, Fiji.
CH64(21)	Cuba Hybrid sel. 64, 1921.	Cuato-302	Ingenio Cuatololapan, Veracruz, Mexico, self of POJ2878.
CH52-1	Central Horruiguero 1952 sel. 1 (Cuba).	Cyclops	CSR (MQ53-157=Co270 x MQ27-1124).
Chelus-1	Mauritius.	D74	Demarara sel. 74 (Guyana).
Ch32	Chicama 32 (Peruvian designation for H32-8560).	D141/46	Demarara sel. 141, 1946 (Guyana, current).
Ch37	Chicama 37 (Peruvian designation for H37-1933).	Damon	CSR (MQ39-841=Trojan x Oramboo).
CJ	Canlubang Sugar Estate, Philippines.	DB5/55	Demarara - Barbados Sel. 5, 1955 (Barbados fuzz - Demarara selection, current).
CI59-994	Clewiston 1959 sel. 994 (U.S. Sugar Corporation, Florida, current).	DFG1132	USDA Imp. 216 from India.
Clarks-seedling	Synonym for HQ426.	25DH series	HSPA, 1925 D1135 x H109 series.
C-Mex	Cordoba, Mexico series, not current.	D152	Demak Idjo sel. 52 (A sugar factory in Java).
Col349	Coimbatore sel. 1349 (India). Col349 was the last number in old naming system.	Diamond-10	Diamond Estate, Guyana.
Co7010	Coimbatore, India, new series commenced 1962, 70=year, 10=release number. Co with a letter, e.g., CoJ=Coimbatore fuzz, selected at Jullundur etc.	Djatinangoer-610	Java.
ColJ39	Coimbatore - Jullundur (East Punjab) sel. 39.	DK74	Synonym of D74; in Mauritius, Koenig was the importer.
ColK30	Coimbatore - Karnal sel. 30.	DQ67-1	David North Plant Research Centre, Queensland 1967, sel. 1 (CSR).
Col9	Coimbatore - Lyallpur sel. 9 (Punjab, formerly India, now Pakistan, see L13).	E16	Egypt sel. 16.
CoR	Coimbatore - Risalewala.	E239	Queensland alphabetical series, 1943.
CoS648	Coimbatore - Shahjahanpur, year 1964, release No. 8. This is the release series of the Cr temporary series.	E509	Ewa (Plantation Co.) sel. 509 (Hawaii plantation series).
Comus	CSR (28SXC47=Orambo x Q813).	EB4	Estacao Barreiros sel. 4 (Brazil).
Corvus	CSR (LF24-2074=Badilla x H109).	ECC	East Chitra Chwadi series, Coimbatore special series see P3247.
Couve-27	Mauritius, sel. 27.	Ebenel/37(or E1/37)	Ebène, sel. 1, 1937 (bred by Highlands Sugar Estate, Mauritius, Ebène is the section of the estate where the breeding was done).
CP1 to CP1812	Canal Point USDA Series 1922-1927.	EE25	Gondo, A. and Takashashi, M., (Taiwan).
CP34-191	Canal Point 1944 sel. 101 (USDA current).	EG series	Synonym of CSR series.
CPH108	Canal Point Hybrid sel. 108 (Temporary series changed to CP27 series).	EK28	E. Karthaus sel. 28 (Java).
CR63-113	Central Romana 1963 sel. 113 (Dominican Republic, current).	EK327	E (Ensu Sugar Co.) K=1942 sel. 327, (Taiwan).
Crassus	CSR (LF8-114=Mahona x H02).	EKBT	Soekoredlo (USDA Imp. 1250).
CRG series	Central Romana Genetic, continuous series no years, C sometimes omitted, current.	Endor	CSR (NQ32-223=Uba x NQ28-674).
		EPC279	Estacion Palmira Colombia sel. 279.
		EPC38-304	Estacion Palmira Colombia 1938 sel. 304.
		EPC37(24)	Estacion Palmira Colombia sel. 37, 1924 (EPC numbers were used through 1963. Since 1964, ICA numbers have been used).

- I102 Queensland alphabet series, 1947.
 I227/55 Ishardi (East Pakistan) sel. 227, year 1955 (Pakistan temporary, current).
 1A Indo American series, clones bred and selected in India for USDA.
 IAC50/134 Instituto Agronomico de Campinas, 1950 sel. 134 (Brazil, current).
 Ianc55-33 Instituto Agronomico de Nordeste, 1955 sel. 33 (Brazil).
 ICA69-102 Instituto Colombiano Agropecuario, 1969 sel. 102 (Colombia, current).
 ICTA36 Imperial College of Tropical Agriculture, sel. 36 (Trinidad).
 ID36 Ishardi, Sug. Cane Expt. Sta. East Pakistan sel. 36 (East Pakistan, current).
 IEA-C50-150 Estacao Experimental de Campos, Brazil, 1950, sel. 150.
 Innis Mauritius.
 ISD1/53 Ishardi (East Pakistan) release 1, year of crossing 1953 (Pakistan, release series, current).
 J36 1937 Queensland alphabet series, 1937.
 J72 Jamaica sel. 72.
 J100 Java sel. 100 (Synonym of POJ100).
 J52-16 H.G. Sorensen, Central, Jaronu 1952 sel. 16.
 J3J Sel. 73 Jamaica (West Indies).
 JAM Barbados.
 Janus CSR (3054-1411=Co270 x MQ33-157).
 Jar58-6-23-6 H.G. Sorensen, Central, Jaronu 1958 sel.
 Jason CSR (3055361=POJ2878 x MQ28-674).
 J83 1937 Breeding sel. 3 (Queensland).
 JD119 J. Duys sel. 119.
 JUK9 J. Duys Kadipaten sel. 9.
 JEG35/27 Jardin d'Essais, Guadeloupe, 1935 sel. 27.
 J-Mex Jalisco, Ameca, Mexico series, not current.
 Juno CSR (327-695=HQ409 x Korpl).
 JV245 J. Versteegh sel. 245 (Java).
 KJ Bud sport of Fl08.
 K202 Kohala (Plantation Co.) sel. 202 (Hawaii plantation series (also written Kohala 202).
 K608 Coibatore series of intercosses amongst *S. spontaneum* ("Kang"=S.spontaneum in Hindi).
- 1IK45 Java special series, also with M, N, O, P, R and S.
 Kaiwiki-27 Kaiwiki Sugar Co. sel. 27 (Hawaii plantation series).
 Kealia-1 Kealia (Makee Sugar Co.) sel. 1 (Hawaii plantation series).
 Kew seedling-75 Kew Gardens, England, sel. 75.
 KK456 Kekaha (Sugar Co.) sel. 456 (Hawaii plantation series).
 KM, KKM see BM, BBM.
 KN, KKN see BM, BBM.
 KO, KKO see BM, BBM.
 Kohala-107 Kohala Sugar Co. sel. 107, Hawaii.
 Konteng-7 Java.
 Korpi Synonym for 14NG124 (New Guinea original clone 1914 expd.).
 KR78 Krian sel. 78 (A sugar factory in Java).
 KR66-303 Kyushu (Japan) Ryukyu (fuzz) 1966 sel. 303 (Japan current).
 Krebet Java.
 KS Java.
 KT, KKT see BM, BBM.
 L13 Lyallpur (West Pakistan), release 13. If fuzz is from another country, that call sign precedes L e.g., Col, BL.
 L511 Louisiana sel. 511 (USA).
 L60-25 Louisiana 1960 sel. 25 (Louisiana State University, MSA, current).
 24L series HSPA, 1924, Lahaina x H109 series.
 La57-5012 Laredo 1957 sel. 5012 (Azucarero Laredo, Ltd. Trujillo, Peru).
 Lb111/14 Labourdonnals (Estate, Mauritius) sel. 111 1914.
 25LB series HSPA, 1925, Lahaina x Badila series.
 LC25/191 La Carlota 1925 sel. 191 (Negros, Philippines) (Synonym : Alunan).
 LCC25/191 Synonym for LC25/191.
 LF63-863 Lautoka, Fiji, 1963, sel. 863; formerly R series (SPSM, current).
 LF65-159MSR LF Mass Selection Reservoir series.
 25LH series 1925 Lahaina x H109 series (HSPA).
 Luna CSR (MQ45-3205=Co281 x MQ33-157).

Luzon-4	Philippines.	ME	nobilization).
M2	Madras sel. 2 (India). Obsolete system, used during 1912 by Sir T.S. Venkatraman and others.	ME	Barbados : POJ2364 x B374 (early nobilization).
M28	Mayaguez sel. 28 (USDA Puerto Rico).	Mel	Medarie sel. 44.
M55	Mauritius sel. 55 (Synonyms : MP-55, 55P, Perromat 55) bred by Perromat.	Med44	CSR (LF38-9737=LF30-115 x LF34-5102).
M251	Queensland alphabet series, 1951.	Mentor	Meridian 1961 sel. 12 (USDA current Meridian Mississippi, Mer also used for sorghum).
M301	Manoa (Substation) sel. 301 (HSPA).	Mer61-12	
M336	Mayaguez sel. 336 (USDA Puerto Rico series 1904-1931).	Mercedita-36	Cuba.
M2808	Coimbatore, special series.	Nex57-1285	Mexico 1957 sel. 1285 (Instituto para el Mejoramiento de la Produccion de Azucar " IMPA, Mexico current). Previously prefixes e.g., A:Mex were used to denote testing station. These have been discontinued and the stations distinguished by magnitude of the number.
M1900S	One of Perromat's seedlings presented to Mauritius Chamber Commerce in 1900.		
N	Mauritius seedling.	NF1/40	Mauritius Fodder Cane, sel. 1, 1940.
Mahvoavi	Seedlings grown by Moquette, Java.	MI	Barbados : POJ2364 x B605 (early nobilization).
Mali	Mauritius.	Midas	CSR (MQ54-1256=Trojan x Vesta).
Manoa-315	SPSM (LF57-5104=40SN1133 x MQ33-371).	ML318(or ML3-18)	Media Luna sel. 318 (bred by Ricardo Beattie, Cuba).
Marcus	Hawaii, Lahaia x D1135.	M-Mex	Mante Mexico series, not current.
Marius	CSR (LF30-74=POJ2364 x Badila).	No14730	Molokai sel. 4730 (Imported fuzz series of the HSPA, current).
May336	CSR (LF7-605=Mahona x Malaia).	MP33	Mauritius - Perromat sel. 33 (bred by G. Perromat).
	Synonyms : M336, MPR336, PRN336, Mayaguez 336.	MPR28	Mayaguez, Puerto Rico, same as M series (Synonym : N28) (USDA, Puerto Rico).
MAY54-65, My54-65	Mayari Station series Cuba (formerly UCV series) 1954, sel. 65.	MQ7	Mohray (river) Queensland sel. 7 from original seedlings found growing naturally.
NB	Barbados : POJ2364 x BH10/12; (early nobilization).	MQ60-1469	Macknade, Queensland; 1960, sel. 1469 (CSR current, formerly written 60MQ1469 series, commenced 1925).
NB	Seedlings bred by Boname, Mauritius.	MQ63-810R	Research clones of MQ series (CSR, current).
NB1/64	Mauritius Sugar Industry Research Institute, Breeding series, sel. 1, 1964 (Mauritius current).	MS	Seedlings raised by Senneville, Mauritius
NC129	Manuaita Columbia sel. 129.	My5329	Estacion Experimental de Mayari Oriente, Cuba, sel. 5329.
NC666	=POJ2961 in Cuba and S. America.	My54-65	Mayari, 1954, sel. 65 (Cuba, formerly UCV series, last series 1958).
NC103/37	Manuaita Columbia sel. 103, 1937.	My53174	As for My54-65, (-) sometimes omitted.
NC1243/70	Mauritius Sugar Industry Research Institute (generation-wise combination series) sel. 1243, 1970 series.		
NcBryde-1	McBryde (Sugar Co.) sel. 1 (Hawaii plantation series).		
ND47	Barbados : POJ2364 x B606 (early		

N6

Natal Release No. 6

Current Natal temporary series:-

62D9 1962 Umhlatuzi sel. 9.
 62E9 1962 Exp. Station sel. 9.
 62F9 1962 Pongola sel. 9.
 62G9 1962 Amanzimtoti sel. 9.
 62H9 1962 Windy Hill, Wartburg sel. 9.
 62L9 1962 Central Field Station sel. 9.
 62M9 1962 Mtunzini sel. 9.
 62N9 1962 Chaka's Kraal sel. 9.
 Natal 1950 sel. 211, series discontinued.
 ? Nova Argentina (replaces the VA series).
 Waimanalo (Sugar Co.) sel. 13 (Hawaii plantation series).
 Synonym for 14NG241 (New Guinea original clone 1914 exped.).
 New Britain clone 1 (HSPA 1937 expedition).
 New Caledonia original clone 117 (USDA).
 Natal-Coimbatore sel. 310 (Coimbatore fuzz; Natal selection; South African Sugar Assoc.).
 Kathmandi, Nepal.
 CSR (MQ30-2124=NQ29-305 x M1900S).
 CSR (LF8-23 = Badila x Goru).
 CSR (LF31-5=POJ2878 x Uba).
 Natal selection from Florida fuzz.
 Synonymous with 96NG(1-66) and 12NG(67-185) series.
 1826 New Guinea (Expedition) original clone 14 (96 NG 1 to 66 by Tryon) also known as NG14 etc.
 New Guinea (1912) original clone 67 (12NG67 to 185 Wells expedition) also known as NG67 etc.
 New Guinea (1914) original clone 190 (CSR expedition).
 New Guinea (1921) original clone 10.
 New Guinea (1928) original clone 251 (USDA expedition).
 New Guinea (1951) original clone 140 (BSES expedition).
 New Guinea (1957) original clone 259 (USDA/HSPA expedition).

N50/211

NA

Nalol3

Nanemo

NB1

NC117

NCo310

Nepal-1

Neptune

Nero

Nestor

N-S

NG1 to NG185

96NG14

12NG67

14NG190

21NG10

28NG251

51NG140

57NG259

NJ

N-H series

NH1

NH70-1

N-M168

N-Mex

Noumea-3

N-Q

Numa

0754

2901aa-1

Onomea-1

240P series

Orambo

Orion

Ortho

P

P79

P3247

P12-745

P33-29

P57-45-2

P63/32

55P

Paia-150

Palma-28

Natal fuzz selected in Japan.

Natal selection from HSPA fuzz.

New Hebrides original clone 1 (USDA).

New Hebrides, 1970, collection 1, a

collection made by New Hebrides Dept. Agr.

in 1970 for ISSCT Germplasm Committee.

Natal selection from Mauritius fuzz.

Navolato, Mexico series, not current.

New Caledonia.

Natal selection from Queensland fuzz.

CSR (LF7-242=Mahona x China).

Java alphabet series.

Qlaa (Sugar Co.) 1929 sel. 1 (Hawaii

plantation series).

Onomea (Sugar Co.) sel. 1 (Hawaii

plantation series).

HSPA, Oahu propagation, 1924, H109 x D1135

series.

Synonym for 14NG190 (New Guinea original

clone 1914 exped.).

CSR (MQ33-805=Co270 x MQ27-1124).

CSR (LF8-132=Mahona x Badila).

also used for Peru.

Palma sel. 79 (Central Palma, Cuba).

Paunda sel. 3247 (Coimbatore special series,

Paunda canes are thick stalked commercial

canes for the tropics. This series is no

longer current and has been replaced by

ECC series).

Peru sel. 12-745 (Synonym. Azul de Casa

Grande).

Philippines, 1933 sel. 29 (bred by

B.A. Bourne in Philippines from POJ2878 x

Badila; renamed US4679).

Preston, 1957, cross 45, sel. 2 (bred by

G. Arceneaux in Cuba).

Coimbatore cytological study series; the

numbers do not refer to years etc.

Sel. 55, Perromat (Mauritius, see MP).

Paia (Nani Agricultural Co.) sel. 150

(Hawaii plantation series).

Cuba, SC12/4 x POJ2725.

Pamplemousses-54	Mauritius.	PT51-204	Ping Tung 1951 sel. 204 (Sugar Research Institute, Taiwan, current).
Pangka-1	Java.	PWD4	Poerwodadi sel. 4 (A sugar factory in Java).
PB	Pernambuco, Brazil.	Punahou-78(or Pun)	Punahou Farm, HSPA, sel. 7 (HSPA special series).
PB929	Plant Breeding sel. 929 (College of Agriculture, Philippines) used before CAC.	Q90	Queensland sel. 90 (Queensland Bureau of Sugar Experiment Stations, present system).
PB51-20	Palm Beach (Research Farm) 1951, sel. 20 (Florida, U.S.A.).	Q813	Queensland sel. 813 (Acclimatization Society 1890-1907). Q855 and Q1098 also well known.
PB52-1-3	Palm Beach (Research Farm) 1952, cross 1, sel. 3.	Q53-803	Queensland 1953 sel. 803 (system 1953-1955).
PCCL2-745	Peru, Casa Grande sel. 12-745 (Synonym : Azul de Casa Grande).	Q64A263	Queensland, 1964 Ayr., sel. 263.
Pegu3	Burma.	Q64B26	Queensland, Breeding selection 26.
Pepe-Cuca	Synonyms : Barilla/35, PPQK.	Q64C263	Queensland, Central Expt. Sta., sel. 263.
PH series	Photoperiod House Series (Taiwan).	Q64N263	Queensland, Northern Expt. Sta., sel. 263.
Phil154-60	Philippine (Sugar Institute) 1954 sel. 60.	Q64S263	Queensland, Southern Expt. Sta., sel. 263.
PI	Philippine Island (Bred by C.W. Hines).	26Q2873	1926 (Hawaiian Uba) Quarterbred-sel. 2873 (HSPA).
Pindar	CSR (MQ37-22=Co270 x MQ33-157).	RS50	Reunion sel. 550 (Reunion, release series, current).
PK	Java.	39R113	1939 Karawai sel. 113 (SPSM, Fiji) now LF series, numbers have been converted in recent publications and this list.
Pluto	CSR (LF22-274=Badilla x ?).	RA5/22	Riviere (des) Anguilles (Estate, Mauritius) sel. 5, year 1922.
PM20	Potrero Mexico sel. 20 (=PoMex 20).	Ragnar	CSR (MQ40-35=Co270 x MQ33-371).
PM52-48	Potrero Mexico 1952 sel. 48.	Remus	CSR (LF8-31=Badilla x Goru).
P-Mex	Papaloapan Mexico series, not current.	RF1	Rich Fund (Estate Mauritius) release No. 1.
POJ2878	Proefstation Oost Java sel. 2878.	RG119	Randoe Goenting sel. 119 (A sugar factory in Java).
Pollux	CSR (33SN1270=POJ2875 x MQ28-1370).	Rietschel-2	Java.
Pompey	CSR (LF7-428=Petite Senneville x Malafia).	RK63-1	Ryukyu 1963 sel. 1 (Okinawa, current).
PoMex	Synonymous with PM.	R-Mex	Los Reyes, Michoacan, Mexico series, not current.
Pop56-14	Poplarville 1956 sel. 14 (USDA Mississippi, current).	Roma-7	Peru.
Porvenir-30	Dominican Republic.	RP6	Reared by A.E. Bratt of Plantation Province, sel. 6.
PPQK	Synonym of Pepe Cuca and Bar.114/35; variety discovered by Jose Sanchez, Camaguez, Cuba.	RP63-1	Ryukyu Parent 1963 sel. 1 (Okinawa, current).
PQ1	Colour sport of Clarks-seedling="Benbow".	RP236/63	pre-release series of Reunion, Syndicat des Fabricants de Sucre sel. 236, 1963.
PR1 to PR1249	Puerto Rico series 1910-1960 sel. numbers.	RP63/120	Reunion pre-release series, 1963 sel. 120.
PR61-53	Puerto Rico 1961 sel. 53 (Puerto Rico, current).	RW20	Rewoeloe sel. 20.
PR116(13)	Pedro Richardson (San Antonio de Los Banos Cuba) selection.		
PRM28	Synonym of M28, MPR28, Mayaguez 28.		
Ps8	Pasuruan sel. 8 (Ps-series replaces POJ series, Indonesia, current).		
PSA14	Philippine Sugar Association sel. 14.		

S	Taiwan have a selfing series followed by a letter A, B....etc. for variety.	
SI	Sedaradja sel. 1.	Shahjahanpur-10
S55	Taiwan series, POJ2725 x Sorghum.	
S5971	Seedling number, (Lyallpur, Pakistan) sel. 5971 temporary numbers of L series.	
S33/63	Shanjahanpur, India, No./year.	
20S16	HSPA, 1920, Striped Mexican x ? sel. 16.	
SAI	Saint Anthonius sel. 1 (Java).	
Sabre	Natal (=N51/539).	
Saccharine	Natal (=N10).	
Saipan-17	Saipan sel. 17, Taiwan (Later designated 57NG174. Saipan-17 is the correct name, from Mariana Islands; =S17).	
Salute	Natal (=N52/219).	
Salvo	Natal (=N50/211).	
Samson	Natal (=N53/216).	
San-Pablo series	San Pablo, Tucuman from USDA, HSPA fuzz.	
San-Nicholas-7	Peru.	
Saraband	Natal (=N51/168).	
Saturn	CSR (MQ27-655 = Oramboo x HQ409).	
SBP1767	Seedling by Escola Superior de Agric. de Sao Bento, Brazil.	
SC12(4)	Saint Croix (Virgin Islands) 1912 sel. 4.	
SC	Sao Caetano (Pernambuco, Brazil).	
SCA	Used by Gorkum in Brazil.	
ScB	Used by Gorkum in Brazil.	
SCH	Used by Gorkum in Brazil.	
Scipio	CSR (LF7-708=Yellow Singapore x Black Fiji).	
SE series	S. edule from New Guinea, collected by Dept. of Agric., New Guinea numbered by CSR.	
SES series	Spontaneum Expedition Scheme. Original S. spontaneum clones collected by expeditions sent out by Indian Govt. Includes clones belonging to related genera.	
Self-789	HSPA self series.	
SC434/1	Coimbatore special series started by Dr. Janakal Ammal, SC=Sugarcane Geneticist, 434=cross number, 1=seedling number.	
SG100.33	Coimbatore, Janaki Ammal series see SC434/1.	
SH171	Soemberhardjo sel. 171.	
SH196	Seedling House clone no. 196 (when	
	S. spontaneum clones were collected and introduced into India they were maintained in a seedling house at Coimbatore. They were given temporary SH numbers. On release they were given SES numbers.).	
	India old series, should not be confused with modern CoS series.	
	South Johnson sel. 4 (South Johnson Expt. Sta., Queensland 1921-1924).	
	CSR (CQ59-64=Cadmus x MQ48-2901).	
	CSR (MQ45-2569=Trojan x Eros).	
	St. Kitts (West Indies).	
	Sinaloa, Los Nochis, Mexico series not current.	
	CSR, 1930 Sydney Nursery sel. 673 (series 1925-1940).	
	Raised by CSR and NSW Dept. Agric. in 1928.	
	CSR (33SN1166=POJ2878 x MQ31-228).	
	SPSM (LF53-4040=Trojan x 40SN5819).	
	Special series 1957 sel. 1 (Canal Point, USDA).	
	Mauritius.	
	Cuba.	
	CSR (MQ28-303=Oramboo x Q813).	
	Sempel Wadak sel. 111 (A sugar factory in Java).	
	Trinidad sel. 1198 (West Indies).	
	Turkmanistan S. spontaneum blood line, 1959 sel. 532 (CSR special series).	
	HSPA, 1926 Yellow tip series.	
	Taiwan (Sugar Manufacturing Co.) sel. 7.	
	Original clone, USDA.	
	Tjepiring sel. 24 (a sugar factory in Java).	
	Java.	
	Taiwan Male series, Taiwan Sug. Manuf. Co. sel. 3.	
	Taiwan male series, Taiwan Sug. Manuf. Co. 1930-1945.	
	Tapachula Mexico series, not current.	
	Originals.	
	Tokunoshima (Japan), Ryukyu fuzz, 1967, sel. 1 (Japan, current).	
	26T series	
	TA7	
	Tahiti-7	
	Tjep24	
	Tjoekir-142	
	TN3(=Tm3)	
	TN30-1130	
	T-Mex	
	Tongatabu series	
	TR67-1	

Waya SPSM (1F51-182=LF41-139 x 33SN1882).
WC William Clarkson.
Wiehe-2 Mauritius.
Woden CSR (MQ54-1786=Trojan x Vesta).
Wolmer Mauritius.
X1(to X14) Queensland parent series.
X-Mex Xicotencatl Mexico series, not current.
Yasawa SPSM (1F56-1368=LF49-3863 x MQ36-2717).
Z-Mex55-27 Zacatepec, Mexico 1955 sel. 27, not current.

DISEASES AND VARIETIES

Notes from various experiment stations on varietal susceptibility to disease. Whenever possible, the proposed international rating system is used (see Proc. Intern. Soc. Sugarcane Technologists, (1968) 13, 1087). In essence this scale ranges from (1) to (9) with (1) indicating high resistance and (9) denoting extreme susceptibility.

Please send SPN the results of observations and resistance trials for inclusion in this section. This will ensure that the data are included in INCANDEX and in the records of the Standing Committee on Sugarcane Diseases.

CHLOROTIC STREAK (Queensland, B.S.E.S.)

Badila (6), CP29-116 (6), Castor (6), CO475 (6), Eros (5), H48-3166 (7), Luna (2), NCO310 (7), Pindar (7), POJ2878 (8), Q44 (6), Q47 (5), Q50 (5), Q51 (4), Q55 (4), Q57 (3), Q58 (7), Q59 (4), Q61 (4), Q62 (7), Q63 (8), Q64 (4), Q65 (7), Q66 (8), Q67 (8), Q68 (8), Q70 (8), Q71 (9), Q72 (6), Q73 (7), Q75 (6), Q77 (4), Q78 (6), Q79 (9), Q81 (6), Q82 (8), Q83 (5), Q84 (7), Q89 (5*), Q91 (5*), Ragnar (4), Trojan (6), Vesta (7), Vidar (7).

Triton CSR (BN47-1843=Co270 x Eros).
Trojan CSR (MQ33-8=Co270 x MQ27-1124).
Tuc2645 Tucuman sel. 2645 (Argentina).
Tuc68-19 Tucuman, 1968 sel. 19 (Argentina, current).
Twiss-7 Java.
UB14 Hawaiian Uba x Badila sel. 14 (HSPA).
UCV53-29 United Fruit Cuban American and West Indies Group 1953 sel. 29
UD1 Hawaiian Uba x D1135 sel. 1 (HSPA).
UH3 Hawaiian Uba x H109 sel. 3 (HSPA).
UM68-1 University Malaysia, 1968, collections by K. Graham and B. Webb in Malaysia.
UMCo6 Union Mill Co. sel. 6 (Hawaii plantation series).
Union-73 Union Mill Co. sel. 73 (Hawaii plantation series).
US1 to US4687 USDA imported fuzz series 1919-1947.
US47-1 United States 1947 sel. 1 (USDA imported fuzz series 1947-1952).
US52-13-1 United States 1952 - cross or import 13 - sel. 1 (USDA, current).
V114 Reunion (POJ2878 x Uba Marot).
V58-4 Venezuela 1958 sel. 4 (Venezuela, current).
V65-M1 Venezuela 1965, Mejoramiento (breeding) sel. 1 (Venezuela, current).
VA Argentina.
Varus CSR (LF7-96=Oroya x Honolulu).
VD Java.
Venus CSR (28SNF42=Oranboo x Q813).
Vesta CSR (33SN1165=POJ2878 x MQ31-228).
Vidar CSR (NQ41-105=Trojan x MQ28-1370).
VMC67-510 Victorias Milling Co. (Negros, Philippines). 1967 sel. 510 (Philippines, current).
Vomo SPSM (1F56-1551=Co270 x Atlas).
Vulcan CSR (MQ28-1174=Badila x Q813).
W1 Walton sel. 1 (West Indies).
W2 Bud sport of POJ2952; Taiwan.
Waipahu-155 Watterford sel. 2.
Oahu Sugar Co., Waipahu sel. 155 (Hawaii plantation series).
28Waipahu-229 1928 Waipahu sel. 229 (Hawaii plantation series).